
JUGEND + TECHNIK
Heft 6 Juni 1978 1,20 M
Startvorbereitung in Baikonur

Der Kaskaden brunnen und die Wasser gärtner

Bilder Berliner Bilder Bilder Bilder Bilder

Wenn alle Brünnlein fließen, sind es in unserer Hauptstadt mehr als sechzig. Und überall, wo neue Wohnviertel oder gar ganze Stadtteile entstehen, rundet alsbald auch „bewegtes Wasser" die zweckmäßig-moderne Architektur.
Baufachleute stufen Brunnenanlagen in die Kategorie der Kleinarchitektur ein. Angesichts der Kaskaden am Fuße des Fernsehturms muß man das jedoch für eine Untertreibung halten. Nehmen sie doch einen beträchtlichen Teil der sechs Hektar großen Gartenanlage zwischen Fernsehturm und Palast der Republik, zwischen der Rathaus- und der Liebknechtstraße ein.
Bevor ich mit dem nassen Element so richtig in mein Element komme, gleich noch eine Merkwürdigkeit: die hauptstädtischen Brunnenanlagen werden samt und sonders durch 18 Mitarbeiter des VEB Stadtgrün (!) betreut, frei nach dem Motto: Sie säen nicht, sie ernten nicht, aber Gärtner sind sie doch, eben Wassergärtner. Sie selbst bezeichnen sich viel prosaischer als Brunnenschlosser oder Brunnenelektriker.



Zurück zum Kaskadenbrunnen. Vier symmetrisch angeordnete Becken, in der Höhe abgestuft und von zum Verweilen ladenden Stühlen eingesäumt, fassen 750 Kubikmeter Wasser. Tonnenschwere Unterwasser-Kreiselpumpen bewältigen den Kreislauf nach genau vorgegebenem Programm vom zeitigen Morgen bis in die Nachtstunden hinein.

Alle vier Wochen heißt es dann: Wasserwechsel! Was die Sonne zwischenzeitlich davonträgt, gleicht das Schwimmer-Ventil aus. Was das Wasser während seines Beckenmonats treibt, das ist nicht allein Technik, das ist Kunst! Ein nach Hunderten zählendes Publikum wartet denn auch ungeduldig, bis mit Stundenglockenschlag vom nahen Rathausturm für akkurat 12 Minuten die 560 Düsen in Aktion treten und die eben noch gemächlich plätschernde Wasserlandschaft in raschem Bildwechsel vielgestaltig wandeln. In Sekundenschnelle ersteht eine Wasserwand, fällt in sich zusammen, macht Platz für große und kleine Bogenstrahlen. Diese werden von Sprudelteppichen abgelöst, und schließlich streben gewaltige Wassersäulen in die Höhe. In den Abendstunden erhöhen 296 Unterwasserscheinwerfer mit gelblich-weißem, rotem und blauem Licht diesen Effekt.

Programmsteuerung machts möglich, ausgetüftelt von Dr. Herzog, dem ebenso ein Dankeschön gebührt, wie den emsigen Wassergärtnern, die dieses Wunderwerk pflegen, Becken, Düsen und sonstiges Zubehör intakt halten!

Die elektrischen Impulse, denen die Pumpen gehorchen, werden von einer Walze mit Reitern (ähnlich der einer Drehorgel) ausgelöst. Wenn sie einmal den Dienst versagt, kann das Programm auch von Hand gesteuert werden. Das ist schon deshalb nötig, damit bei Reparatur- und Pflegearbeiten kein überraschendes Vollbad auf die Wassergärtner niedergeht.

Heinz Petersen

Liebe Leser,

ein Vierteljahrhundert „Jugend + Technik“: wir feiern es am 11. Juli. Vor 25 Jahren erschien auf Beschluß des Zentralrates der Freien Deutschen Jugend das erste Heft unserer Zeitschrift. Dem Wunsch breiter Kreise der Jugend nach Herausgabe einer populärtechnischen Monatszeitschrift war – wie Erich Honecker, der damalige Vorsitzende der FDJ, im Geleitwort für das erste Heft schrieb – die Zeitschrift „Jugend + Technik“ entsprungen. Der Fünfjahrplan forderte die Jugend unseres Landes: sie wollte vor allem auch die höchstentwickelte Technik meistern. Unsere Zeitschrift übernahm es, den Erfindungsgeist im Lande auf ihre Weise anzuregen: für die Verwirklichung der Träume und Wünsche der Noch-nicht-25-jährigen zur Vervollkommnung der TECHNIK.

25 Jahre, die Jugend eines Menschenlebens, sind kurz für die Geschichte einer Zeitschrift. Die JUGEND in unserer Titelzeile steht also auch zu Recht für das Alter unserer Zeitschrift selbst. Mit den Lesern, die älter wurden, wechselten auch die Generationen der Redakteure. Wir alle, die heute an der Herausgabe der Zeitschrift arbeiten, können nur noch beim Durchblättern der alten Jahrgänge die Entwicklung nachempfinden.

Was äußerlich gleich ins Auge fällt: 1953 erschien „Jugend + Technik“ für 75 Pfennige – mit nur 32 Seiten, lediglich eine Druckfarbe stand zur Verfügung; jetzt hat ein Heft 96 Seiten bei Zweifarbdruck bzw. 80 Seiten bei Vierfarbdruck. Doch nicht nur das Druckverfahren ist anspruchsvoller und vielseitiger geworden: Das Wissen und die Kenntnisse der Menschen haben sich auf fast allen Wissensgebieten seit den 50er Jahren im Durchschnitt alle acht Jahre verdoppelt. Wir müßten heute demnach schon achtmal so viel wissen wie die Redakteure und Leser der ersten Nummer der „Jugend + Technik“, wollten wir ebenso erfahren und belesen sein auf dem Gebiet der Wissenschaft und Technik wie jene „Aktivisten der ersten Stunde“. Das wohl auch ist es, was die Jubiläumsnummer, die Ihr vor Euch habt, von jenem ersten Heft, das Ihr Euch in einer Bibliothek mal heraussuchen solltet, unterscheidet: die Ansprüche sind mit uns und der Zeit gewachsen. Nicht irgendwohin und nicht ins uferlose, sondern näher jenem Ziel, das Genosse Erich Honecker damals stellte: mehr zu wissen, um die höchstentwickelte Technik meistern und nach dem Vorbild der Besten ständig vervollkommnen zu können. Auch künftig wollen wir mit unseren Beiträgen das wissenschaftlich-technische Neuererschaffen der Jugend, ihre Teilnahme an der Lösung wichtiger volkswirtschaftlicher Aufgaben unterstützen, wollen wir Euch über interessante Neuentwicklungen aus Wissenschaft und Technik informieren und Anregungen für eine interessante Freizeitgestaltung geben.

Uns macht diese Arbeit Spaß; Euch das Ergebnis, wünscht

Chefredakteur Friedbert Sammler



Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Chefredakteur: Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler

Redaktion: Elga Baganz (Redaktionssekretär); Dipl.-Krist. Reinhardt Becker, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Phys. Dietrich Pätzold, Dipl.-Journ. Renate Sielaff; Manfred Zielinski (Fotoreporter/Bildredakteur); Irene Fischer, Heinz Jäger (Gestaltung); Maren Liebig (Sekretariat)

Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40

Telefon: 2 23 34 27 oder 2 23 34 28

Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn, Dr. oec. K.-P. Dittmar, Dipl.-Wirtsch. Ing. H. Doherr, Dr. oec. W. Haltinner, Dr. agr. G. Holzapfel, Dipl.-Ges.-Wiss. H. Kroszeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker, Dipl.-Ing.-Ök. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger, Ing. H. Lange, Dr.-Ing. R. Lange, W. Labahn, Dipl.-Ing. J. Mühlstädt, Dr. paed. G. Nitschke, Prof. Dr. sc. nat. H. Wolffgramm

Verlag Junge Welt, Verlagsdirektor Manfred Rucht

„Jugend + Technik" erscheint monatlich; Bezugszeitraum monatlich; Abonnementpreis 1,20 M
Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR

Gesamtherstellung: Berliner Druckerei

Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 1056 Berlin, Postschließfach 43 sowie die DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28/31 und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen der DDR; zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 7

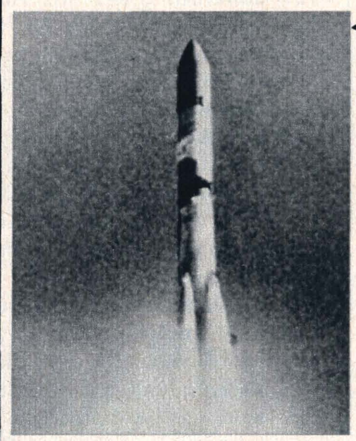
Übersetzungen ins Russische: Sikojev
Zeichnungen: Roland Jäger, Karl Liedtke

Titel: Roland Jäger

Redaktionsschluß: 25. April 1978



▲ **Bauleute,** die Geschichte machten im Bauwesen unserer Republik, stellen wir auf den Seiten 485 bis 489 vor.



Was geschieht in den Tagen, Stunden und schließlich Sekunden vor dem Start eines Raumschiffs? Sowjetische Raumflugspezialisten berichten von der ◄ Abfertigungstechnologie auf dem ersten Raumflughafen der Erde, dem Kosmodrom von Baikonur, auf den Seiten 474 bis 484.

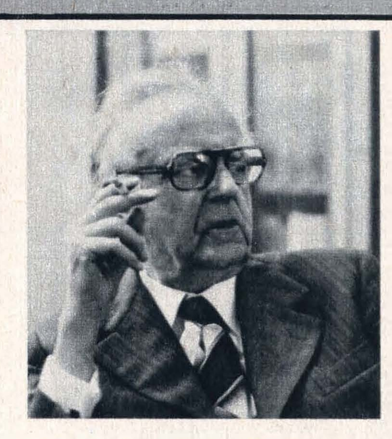
Elektronische Kampfführung
In den imperialistischen Staaten arbeiten alle großen Elektronikkonzerne an Anlagen und Geräten für die elektronische Kampfführung. Milliardenbeträge geben die NATO-Länder dafür aus. Mehr darüber auf den Seiten 504 bis 508.
Unsere Abbildung zeigt die Grumman „EA-6 B", einen Begleitstörer, der mit fünf modernen Störgerätgondeln ausgerüstet ist.
▼



JUGEND + TECHNIK

Populärtechnisches Jugendmagazin





Prof. Dr. Max Steenbeck:
„Eine Überzeugung, die standhalten soll, kann man nicht lernen oder von anderen abschreiben. Eine Überzeugung, die standhält, ist unmöglich ohne echtes Wissen und ohne die Fähigkeit und ehrliche Bereitschaft, dieses Wissen auch anzuwenden, gerade auch dann, wenn dies unbequem ist."
„Jugend + Technik" führte mit dem international bekannten Kern- und Plasmaphysiker ein Interview. S. 452 bis 456.
Fotos: ADN-ZB; Pagel; Zielinski; Archiv

JUGEND + TECHNIK
JUGEND + TECHNIK
Interview

Naturwissenschaftliches Denken in unserer Zeit: Welche Rolle spielen Naturwissenschaft und Technik heute? Kommt es zu einer überall zunehmenden Verwissenschaftlichung unseres Lebens, die in unserem Dasein Wärme und Persönlichkeitsentwicklung einschränkt? Das sind Fragen auf der Suche nach konkreten Anhaltspunkten für ein naturwissenschaftlich fundiertes Weltbild.

JUGEND + TECHNIK

Herr Professor, Sie konnten in Ihrem bisherigen Leben selbst miterleben, daß sich das logisch-rationelle Denken, wie es in den Naturwissenschaften notwendig ist, in diesem Jahrhundert auch als allgemeine Denkmethode weltweit durchsetzte. Weshalb eigentlich erscheinen naturwissenschaftliche Ergebnisse meist glaubwürdiger als andere Informationen?

Prof. Steenbeck

Die – wenigstens überwiegend – rein rationale Denkweise der Naturwissenschaften hat wahrscheinlich primär nicht deswegen so weite Verbreitung auch unter Nicht-Naturwissenschaftlern gefunden, weil sie besonders verständlich ist – das ist sie nämlich nicht –, sondern wohl mehr wegen der Fülle technischer Erfolge, zu denen sie führt und an denen niemand vorbeisehen kann. Hinzu kommt die große Glaubwürdigkeit naturwissenschaftlicher Ergebnisse, die in dem Sinne objektiv sind, daß sie unabhängig von der Person in der Regel wiederholbar und dadurch nachprüfbar sind. Bewußte Fälschungen wichtiger Forschungsresultate sind darum in der Tat sehr selten; sie würden doch bald entdeckt und nähmen einem solchen Autor jeden wissenschaftlichen Kredit für die Zukunft. Mögliche Fehlinterpretationen seiner Resultate sind allerdings bei keinem Forscher ausgeschlossen.

Die Glaubwürdigkeit der Naturwissenschaftler gilt daher zunächst nur für das rein Fachliche; sonst sind sie gleiche Menschen wie alle, vielleicht wegen der großen Bedeutung ihrer Arbeit für wirtschaftliche und militärische Anwendungen sogar höherer Versuchung ausgesetzt.

Diese wird allenfalls gemildert durch die strenge Schulung zu logischer Konsequenz, wie sie ihre fachliche Erkenntnissuche fordert, aber auch darüber hinaus den ganzen Charakter beeinflußt.

JUGEND + TECHNIK

In den letzten Jahren kann man aber auch – wie besonders Berichte aus den kapitalistischen Ländern zeigen – eine neue Hinwendung zum „Übernatürlichen" in den Anschauungen vieler, selbst technisch interessierter Menschen beobachten ...

Prof. Steenbeck

Die Naturwissenschaften lassen viele für nachdenkliche Menschen wichtige Fragen ohne Antwort; außerdem ist gerade ihre objektive Zielsetzung denkbar unpersönlich. Zwar zeigt der erste Weg zu einer Erkenntnis immer deutlich die Handschrift des oder der Entdecker und bedeutet für diese und oft auch für Nachvollziehende mehr als nur rationale Genugtuung, sondern auch Harmonie in einem zunächst vorgefundenen Chaos und damit geradezu eine Lust mit stark ästhetischer Komponente. Doch diese Wirkung ist kaum auf andere übertragbar. Im Endresultat spielt schließlich die Person des Entdeckers – im Gegensatz zu künstlerischem Schaffen – keine Rolle mehr; nur das sachliche Ergebnis bleibt. Aber das ist oft schon bald in das wachsende Wissensgebäude als einer von vielen Steinen eingemauert und dann von außen nicht mehr unmittelbar sichtbar.

Wenn allein dieser Denkstil unser ganzes Leben bestimmte, wäre das Dasein allerdings trostlos kalt und unpersönlich. Für ein befriedigendes Weltbild braucht man mehr. Nur darf dieses Mehr nicht gesichertem Wissen widersprechen, denn das erst macht die physische Existenz von uns Menschen überhaupt möglich, heute mehr denn je. Doch alle bestehenden Religionen enthalten in vielen altüberlieferten Einzelheiten solche Widersprüche. Man mag diese zwar als unwesentlich oder Wunder hinstellen, die naturwissenschaftlich nicht – oder noch nicht – zu verstehen sind.

Schließlich wären ja Radio oder Fernsehen für die Goethezeit auch Wunder gewesen. So flüchtet sich manch einer ins „Übernatürliche", um hier Wärme und Geborgenheit zu suchen, welche er in unserem heutigen Dasein vermißt.

JUGEND + TECHNIK

Max Born meint, daß es durch die Entdeckung der wissenschaftlichen Methode zum „Bruch in der menschlichen

heute mit
Prof. Dr. Dr. h. c. Max Steenbeck (74), Plasma- und Kernphysiker, Vorsitzender des Forschungsrates der DDR, Mitglied des Präsidiums der AdW der DDR, Ausländisches Mitglied der AdW der UdSSR, Hervorragender Wissenschaftler des Volkes, zweimal Nationalpreis I. Klasse, Lomonossow-Medaille in Gold, Krupp-Preisträger, über 90 wissenschaftliche Veröffentlichungen.

Zivilisation" gekommen wäre ...

Prof. Steenbeck
Borns Pessimismus bezieht sich aber nicht auf die Flucht ins „Übernatürliche", sondern auf die Gefahr, daß die Menschen sich schließlich damit begnügen könnten, nur zu existieren und sich fortzupflanzen – das tun Tiere auch –, wobei dann das, was Menschen über das Animalische emporhebt, zugrunde geht, endgültig in einem großen Krieg, der sogar als notwendiger „Kampf ums Dasein" hingestellt werden könnte. Dieser Resignation stimme ich keineswegs zu.

JUGEND + TECHNIK
Wo liegen also heute Sinn und Zweck der Naturwissenschaft?

Prof. Steenbeck
Ich will hier Oftgesagtes nur streifen: daß Wissenschaft zur Produktivkraft geworden ist und daß die hierfür nötige zweckgebundene Forschung nur dann Neuland erschließt, wenn sie sich auf Ergebnisse noch weitgehend zweckfreier Grundlagenforschung stützen kann. Etwas ganz anderes möchte ich betonen. Es wäre erstaunlich, wenn bei dem heutigen Tempo naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns sich nicht auch Ergebnisse zeigten, die ähnlich tief wie früher Kopernikus oder Darwin unser ganzes Weltbild wandeln; auch das kann wieder vielen Zeitgenossen als Ketzerei erscheinen und wird sich dennoch durchsetzen. Nur ein Beispiel:







Prof. Dr. phil. Dr. h. c. Max Steenbeck

- **geboren am 21. März 1904 in einer Lehrerfamilie in Kiel**
- **1922 bis 1927 Studium an der Universität Kiel, zunächst Chemie, ab 1924 Physik; 1928 Promotion**
- **1927 bis 1945 in den Siemens-Schuckert-Werken in Berlin tätig, zunächst als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Industrieforschung, schließlich Leiter des Stromrichterwerkes in Berlin-Siemensstadt; entwickelte in dieser Periode das Betatron (die „Elektronenschleuder")**
- **1945 bis 1956 Forschungsarbeit in der Sowjetunion (Suchumi, Moskau, Leningrad, Kiew), vor allem auf dem Gebiet der Isotopentrennung**
- **entscheidet sich nach Rückkehr 1956 aus der UdSSR für künftige Arbeit in der DDR; Ordentlicher Professor und Lehrstuhl für Plasmaphysik an der Universität Jena, Mitglied der AdW**
- **1959 bis 1969 Direktor des Instituts für Magnetohydrodynamik der AdW der DDR**
- **1957 bis 1962 Aufbau und Leitung eines wissenschaftlichen Kollektivs für den Kernkraftwerkbau in der DDR**
- **1962 bis 1966 Vizepräsident der AdW der DDR**
- **seit 1966 Vorsitzender des Forschungsrates der DDR**
- **seit 1970 Präsident des Komitees für europäische Sicherheit und Zusammenarbeit der DDR**





Heute kennen wir viele Einzelheiten genau, wie bei Tieren ebenso wie beim Menschen durch Gene – das sind molekulare Strukturen im Zellkern – die charakteristischen und für die biologische Existenz notwendigen Eigenschaften wie Körperbau, Triebe, Instinkte und sonstige angeborene Verhaltensweisen fast unverändert von einer Generation auf die nachfolgende weitergegeben werden. Beim Menschen enthält dieses „genetische Erbe" auch den Bauplan für ein selbst bei den höchstentwickelten Tieren nur weit weniger leistungsfähiges Gehirn, einen Speicher für künftige Eindrücke aus Erfahrung und Lernen und deren Kombination durch eigenes Denken. Von diesem Inhalt des Speichers ist bei einem gerade geborenen Säugling aber noch gar nichts vorhanden; nichts, was wir zur menschlichen Kultur im weitesten Sinne zählen, bringt der Mensch von Geburt an mit, nichts davon ist schon in seinen Genen als biologisches Erbgut eingebaut. All dies muß, wie zum Beispiel das Sprechenkönnen, jeder Mensch von Null beginnend von seiner Umwelt, allgemein also von der Gesellschaft erst lernen. Zu dem, was wir Mensch nennen dürfen, wird er keineswegs aus sich selbst heraus, sondern erst durch anstrengende Mitarbeit in der Gesellschaft.

Das ist ein gewaltiger Unterschied zu den Vorstellungen der Aufklärungszeit und korrigiert tiefgreifend das damals begründete und noch heute vielfach als selbstverständlich angenommene Rechtsverhältnis zwischen Einzelmensch und Gesellschaft. Diese Korrektur sei gar nichts Neues? Aber neu ist: Die naturwissenschaftliche Forschung mit ihrer schon erwähnten besonderen Glaubwürdigkeit hat heute den prinzipiellen Unterschied zwischen dem passiv übernommenen genetischen Erbe und dem nur aktiv zu erwerbenden kulturellen Erbe der Gesellschaft als zwingende Konsequenz unserer materiellen Struktur erkannt. Das wird sicher wesentlich zur Anerkennung dieses Sachverhaltes mit weitreichenden Aufgaben für die Gesellschaft beitragen. Hier wird Naturwissenschaft unmittelbar zum Politikum, das gilt nicht nur für dieses Beispiel. Politik wird immer mehr von einer „Kunst des Möglichen" zur „Wissenschaft vom Notwendigen".

JUGEND + TECHNIK

Bedeutet das eine überall zunehmende Verwissenschaftlichung unseres Lebens, die in unserem Dasein Wärme und Persönlichkeitsentwicklung einschränkt?

Prof. Steenbeck

Ich glaube, das Gegenteil ist richtig. Die heute Jungen müssen dazu die optimistische Kraft aufbringen, das Notwendige zu erkennen und vor allem zu tun. Auch dazu ein Beispiel: Naturgegebene Tatsachen sind die Begrenztheit der Erde, ihrer Rohstoffe, unserer Umwelt und – entgegen utopischen Zukunftsbildern – die Unmöglichkeit, diese Grenzen durch Einfuhren von anderen Himmelskörpern quantitativ ernsthaft zu erweitern. Das muß keineswegs einen – oft absichtlich als Schreckgespenst prophezeiten – Hungertod der Menschheit bedeuten; auch ein Mehrfaches der heutigen Erdbevölkerung könnte in unzähligen Generationen mehr als nur satt werden, wenn wir mit einer unsinnigen Verschwendung dieser Ressourcen rechtzeitig aufhören. Die kapitalistische Wirtschaftsordnung kann das allerdings nicht. Sie kennt als einzigen Ausweg aus ihrem Arbeitslosenproblem nur eine möglichst rasche Steigerung des materiellen Verbrauchs durch immer neue Anreize zu sogar überflüssigen „Bedürfnissen" bei ständig stärker zunehmender Belastung von Rohstoffquellen und Umwelt; denn allein in der materiellen Produktion können neue Arbeitsplätze für ein kapitalistisches Unternehmen profitabel sein, vor allem in der Rüstung.

Andere Arbeiten kommen dabei zu kurz, die ohne hohen Materialverbrauch keinen Profit, sondern „nur" gesellschaftliche Werte schaffen. Gerade deren Ausbau strebt aber ein sich zum Kommunismus entwickelnder Sozialismus an, z. B. durch vielseitige Förderung der Jungen mit ihren individuell unterschiedlichen Fähigkeiten zum kulturellen Verständnis. Wieviel sich bei frühzeitigem Erkennen von Begabungen erreichen läßt, zeigt sich schon heute beim Sport –

JUGEND+TECHNIK

JUGEND+TECHNIK

Interview



oder beim Thomanerchor. Wenn solche kulturvollen Aufgaben, die keineswegs eine Verwissenschaftlichung des Lebens bedeuten, ernst genommen werden, wird es Arbeitslosigkeit und die damit verbundene Lebensleere nicht geben; technischer Fortschritt schafft so mehr Raum für echtes Menschsein. Mögen doch die Leser selbst durch eigenes Weiterdenken sich die Vielfalt dieses Zukunftsbildes weiter ausmalen!

Eine speziell Naturwissenschaftler betreffende Aufgabe will ich noch anführen. Besser als andere kennen sie meist die verheerenden Wirkungsprinzipien moderner Waffen; so müßten gerade sie an vorderster Front beim Ringen um die Erhaltung des Friedens stehen. Es sollte z. B. viel allgemeiner bewußt werden, daß die Neutronenwaffe sich – wenn überhaupt – nur für eine „Vorwärts**verteidigung (!)**" eignet, diese von der NATO für Europa vorgesehene Strategie, die ein Eindringen in das Territorium des Gegners voraussetzt.

JUGEND+TECHNIK

Zur Festlegung der gesellschaftlichen Verantwortung des Naturwissenschaftlers war auf der Sondersitzung der Pugwash-Bewegung 1972 in Oxford eine Formel als Eid für den Naturwissenschaftler vorgeschlagen worden, mit der ein Analog zum Eid des Hippokrates der Mediziner geschaffen werden sollte. Wie sehen Sie, Herr Professor, ein solches Vorhaben?

Frage am Rande

JUGEND+TECHNIK

Unsere Zeitschrift begeht jetzt ihr 25jähriges Jubiläum. Welche Bedeutung messen Sie, Herr Professor, der populärwissenschaftlichen Literatur, den populärwissenschaftlichen und -technischen Zeitschriften bei? Welche Anforderungen ergeben sich für uns in der Zukunft?

Prof. Steenbeck

Ich bin ausgesprochen dafür, wenn man der Jugend schon möglichst früh zum Beispiel Probleme der Entwicklung in der nächsten Zukunft nahebringt. Gefährlich ist es nur, wenn man utopisch dabei vorgeht. Das haben Sie, soweit ich sehe, in Ihren Heften bisher kaum getan. Das ist natürlich ein Gebiet, das den jungen Menschen interessiert, obwohl er die möglichen Grenzen noch gar nicht beurteilen kann. Wir dürfen aber auf keinen Fall die Jugendlichen zu falschen Vorstellungen bringen, so willkommen, so angenehm diese auch sind.

Worauf es mir vor allem ankommt ist, daß populärwissenschaftlich nicht heißt, vereinfacht aber falsch darzustellen. Es ist eine große Kunst, etwas inhaltlich prinzipiell richtig zu bringen, aber doch verständlich. Versuchen Sie nicht, über alles zu berichten, was irgendwie an Neuem sichtbar ist. Aber berichten Sie über das, was Sie bringen, verständlich und im Prinzip richtig. Das wichtigste scheint mir zu sein, zum eigenen Weiterdenken anzuregen.

JUGEND+TECHNIK

Also den Leser befähigen, nicht nur geistig zu konsumieren, sondern selbst produktiv zu werden?

Prof. Steenbeck

Das halte ich für das wichtigste. Gerade eine Zeitschrift, die sich an Jugendliche wendet, soll zum eigenen Mit- und Weiterdenken ermutigen. Sie müßten das den Autoren, die Sie ansprechen, als Wunsch mitgeben.

Ich selbst habe ja in meinem Buch(1) geschrieben, wie unsystematisch meine Ausbildung war und daß ich das Glück hatte, daß das Selbstdenken eine große Rolle spielen mußte. Natürlich gehört eine gewisse Wissensgrundlage dazu, um auch wirklich vernünftig denken zu können, aber alles, was wichtig ist oder wird, kann der Mensch sowieso nicht erfassen; er muß die Fähigkeit haben, selbst oder mit Kollegen mit einem Problem fertig zu werden.

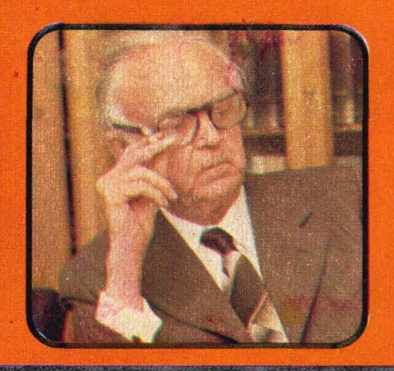
Fotos: Zielinski

(1) Max Steenbeck, Impulse und Wirkungen, Ein Lebensbericht, Verlag der Nation 1977.

JUGEND+TECHNIK

JUGEND+TECHNIK

Interview



Prof. Steenbeck
Ich habe schon 1957 eine derartige persönliche Verpflichtung bei unserer Akademie der Wissenschaften hinterlegt und war auch an dem Geleitwort in dem ersten Heft für die Zeitschrift „Kernenergie" beteiligt, das demselben Ziel galt. Heute glaube ich allerdings nicht mehr recht an die Wirksamkeit auch des ehrlichsten Einzelbekenntnisses; denn hier liegt eine zu elitäre Auffassung über den Naturforscher als auch ethisch hervorragenden Menschen vor, und das ist falsch. Der Naturwissenschaftler sollte sich mit seinen Kenntnissen helfend und aufklärend in die Masse gleichstrebender Menschen einordnen, aber keine Sonderrolle in Anspruch nehmen.

Beim Hippokratischen Eid der Ärzte, sind Zielstellung und persönliche Verantwortung viel klarer überschaubar.

JUGEND+TECHNIK

Wenn Sie heute, verehrter Herr Professor, auf die Erfahrungen Ihrer mehr als fünfzigjährigen wissenschaftlichen Tätigkeit zurückblicken – welcher Platz kommt dann Ihrer Meinung nach dem ersten Erfolg in der Persönlichkeitsentwicklung eines jungen Forschers zu?

Prof. Steenbeck
Jedes echte Erfolgserlebnis, gleichgültig auf welchem Gebiet man es erfährt, erhöht den Mut, sich den Aufgaben des Lebens zu stellen. Für einen jungen Naturwissenschaftler ist es darüber hinaus von besonderer Bedeutung. Er lernt nicht nur, sondern erlebt es an sich selbst, daß man bei jedem Erkenntnisfortschritt auf den Schultern von Vorhergehenden steht, und weiß dann auch um die hierzu sehr verwandte Parallele, daß kollektive Zusammenarbeit heute die notwendige Ergänzung eigener Kreativität ist.

JUGEND+TECHNIK

Würden Sie in der Bewegung der „Messe der Meister von morgen" eine solche Möglichkeit zur Schaffung früher Erfolgserlebnisse, des Erlernens kollektiver Zusammenarbeit sehen?

Prof. Steenbeck
Ja, unbedingt. Der junge Mensch braucht frühzeitig Verantwortung, Freude am Erfolg. Die „Messe der Meister von morgen" ist da schon eine großartige Gelegenheit, nicht nur für die jungen Arbeiter und Ingenieure, auch für den jungen Wissenschaftler. Der Vorsitzende des Forschungsrates vergibt jedes Jahr für eines der auf der zentralen „Messe der Meister von morgen" gezeigten Exponate einen relativ hoch dotierten Preis. Wir verfolgen die Entwicklung also schon lange recht genau. Früher wurden manchmal recht phantastische Wunschmodelle gezeigt, fern jeder Ausführbarkeit; inzwischen ist es durchweg viel realistisch-gegenwartsbezogener geworden, für meine Vorstellungen für junge Menschen eigentlich fast schon zu stark.

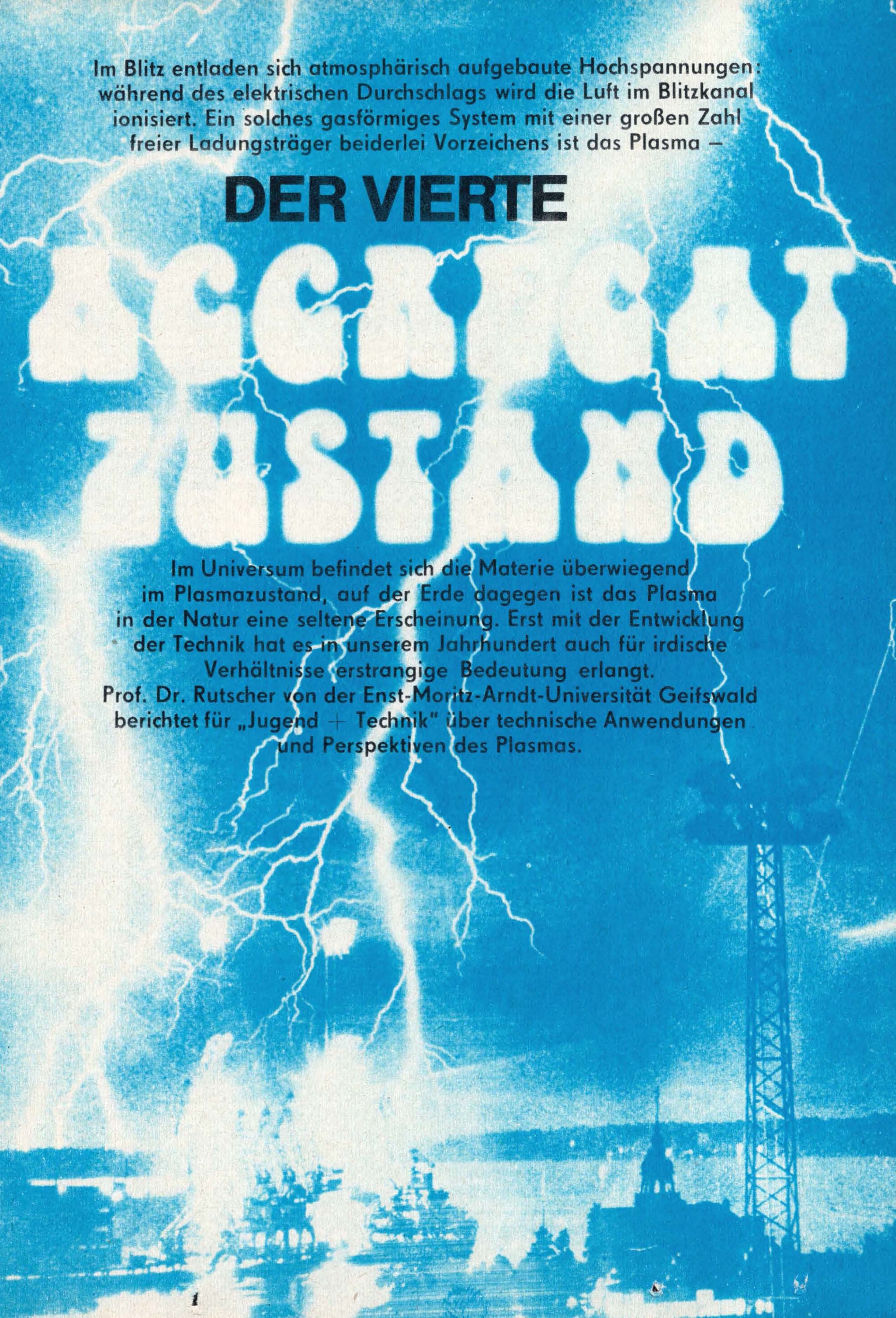
JUGEND+TECHNIK

Führt denn zunehmende Kollektivität der wissenschaftlichen Arbeit nicht zu einer Einschränkung ihrer schöpferischen Seite?

Prof. Steenbeck
Nein, besonders ideenreiche Menschen arbeiten nach meiner Erfahrung viel bereitwilliger in einem Kollektiv mit als solche, denen wenig einfällt, weil die meist zu geizig sind, eigene Gedanken dem Kollektiv zu schenken. Und schließlich ist es ein gewaltiges Erlebnis, zum ersten Mal die vorhin schon erwähnte geradezu ästhetische Freude zu erfahren, die das Schaffen von etwas mehr Harmonie in einem anfänglichen Chaos bedeutet.
Jede gute Wissenschaftsorganisation sollte jungen Menschen diese Möglichkeiten bieten.

JUGEND+TECHNIK

Herr Professor, wir danken Ihnen für das Gespräch.



Im Blitz entladen sich atmosphärisch aufgebaute Hochspannungen: während des elektrischen Durchschlags wird die Luft im Blitzkanal ionisiert. Ein solches gasförmiges System mit einer großen Zahl freier Ladungsträger beiderlei Vorzeichens ist das Plasma –

DER VIERTE AGGREGAT ZUSTAND

Im Universum befindet sich die Materie überwiegend im Plasmazustand, auf der Erde dagegen ist das Plasma in der Natur eine seltene Erscheinung. Erst mit der Entwicklung der Technik hat es in unserem Jahrhundert auch für irdische Verhältnisse erstrangige Bedeutung erlangt.
Prof. Dr. Rutscher von der Enst-Moritz-Arndt-Universität Geifswald berichtet für „Jugend + Technik" über technische Anwendungen und Perspektiven des Plasmas.

Aggregatzustände	Kinetische Energie pro Teilchen	
1. AGZ (Festkörper)	0 eV ... 0,05 eV	Natrium
2. AGZ (Flüssigkeit)	0,05 eV ... 0,2 eV	
3. AGZ (Gas)	0,2 eV ... 1 eV	
4. AGZ (Plasma)	1 eV ... 2 MeV	
5. AGZ (Nukelekt)	2 MeV ... 200 MeV	
6. AGZ (Mesonukelekt)	0,2 GeV ... 4 GeV	

Abb. 1 Hierarchie der Aggregatzustände: Jeder Aggregatzustand eines Stoffes existiert nur innerhalb bestimmter Grenzen der mittleren kinetischen Energie seiner Teilchen. Die angegebenen groben Existenzgrenzen können auch durch Temperaturen ausgedrückt werden, wobei der Energie von 1 eV (Elektronenvolt) eine Temperatur von etwa 7700 Grad Kelvin (K) entspricht.

Was ist Plasma?

In der bunten Mannigfaltigkeit physikalischer Stoffe – Stein, Wasser, Luft usw. – sind einige sehr allgemeine Eigenschaften verborgen, die man weitreichend systematisieren kann: am Ende dieses Abstraktionsprozesses steht der Begriff des Aggregatzustandes. Drei solcher Aggregatzustände sind uns geläufig: fest, flüssig, gasförmig. Gibt es noch weitere?

Jeder Aggregatzustand repräsentiert einen bestimmten Grad der Organisation, dem charakteristische Werte der Energie entsprechen, mit der die Teilchen – Atome, Moleküle usw. – im jeweiligen Stoff gebunden sind. Ein physikalischer Stoff kann nur in dem Aggregatzustand existieren, für den die charakteristische Bindungsenergie größer als die mittlere kinetische Energie der Teilchen ist. Beginnt die kinetische Energie diese Bindungsenergie zu übersteigen, dann erfolgt der Übergang zum nächst höheren Aggregatzustand: erhitzt man Wasser, so verdampft es schließlich.

Mit wachsender kinetischer Energie (Temperatur) wird eine ganze Reihe heute teilweise noch unerforschter Aggregatzustände durchlaufen (Abb. 1). Der vierte Aggregatzustand, das Plasma, umfaßt in der Tabelle den größten Energiebereich, wobei seine Grenzen keineswegs scharf sind: er bildet sich aus dem Gaszustand allmählich heraus, wenn die Temperatur einige 1000 K übersteigt. Typisch für diesen Übergang ist das Aufbrechen der Gasatome, zum Beispiel bei heftigen Zusammenstößen. Die Bruchstücke der Atome sind geladene Teilchen – Elektronen und Ionen. Das Plasmagas bleibt insgesamt jedoch neutral, da sich die positiven und negativen Ladungen kompensieren.

Nach oben ist der Plasmazustand durch die kinetischen Energien seiner Teilchenkomponenten begrenzt, die zum Aufbrechen der Atomkerne ausreichen. Oberhalb dieser Grenze entsteht aus dem Plasma ein Gas freier Nukleonen und Elektronen (Nukelekt), das bei noch höheren Energien in ein Gas freier Mesonen, Nukleonen und Elektronen (Mesonukelekt) übergeht. Zum fünften und sechsten Aggregatzustand gibt es aber gegenwärtig noch keine direkten experimentellen Erfahrungen.

Wo ist Plasma?

Die Erde gehört zu jenen seltenen Inseln im All, auf deren Oberfläche die Aggregatzustände Nr. 1 bis 3 überwiegen.

Aber in unserer Galaxis sind über 99 Prozent der Materie im Plasmazustand und in höheren Zuständen. Da an der Erdoberfläche natürliches Plasma – wie im Blitzkanal – nur eine Ausnahme ist, muß es für seine Nutzung künstlich erzeugt werden. Dazu gibt es zahlreiche Möglichkeiten. Ihnen allen gemeinsam ist die Zufuhr von Energie, die schließlich die Ionisierung eines Gases hervorruft. So finden wir Plasma in heißen Flammen und in Gasen, die durch elektrischen Strom aufgeheizt oder einer intensiven Strahlung ausgesetzt sind. Die Energieeinspeisung wirkt dabei häufig bevorzugt auf die Elektronen des Plasmas, die beweglichsten Teilchen. Plasmen, in denen die mittlere Energie der Elektronen wesentlich größer als die der Ionen und der restlichen neutralen Atome ist, nennt man anisotherme Plasmen – im Unterschied zu den isothermen Plasmen, in denen alle Teilchenkomponenten eine nahezu gleiche Temperatur besitzen.

Was leistet Plasma?

Die Technik ist heute immer mehr bestrebt, extreme Zustände der Materie für die praktische Nutzung zu erschließen. Gerade in dieser Richtung liegen Bedeutung und Perspektiven zahlreicher Anwendungen des Plasmas, die in Abb. 2 im Überblick dargestellt sind. Vor allem werden die extremen Temperaturen isothermer Plasmen und die extremen Temperaturunterschiede zwischen den Teilchenkomponenten

anisothermer Plasmen genutzt. An der Spitze steht hier das Kernfusionsplasma, dessen gesteuerte Realisierung eine der größten wissenschaftlichen Herausforderungen unseres Jahrhunderts darstellt. Das Nahziel besteht darin, ein Wasserstoffplasma mit einer Temperatur von mindestens 40 Millionen K zu erzeugen und während eines ausreichend langen Zeitraumes stabil zu halten. Man darf erwarten, daß die labormäßige Erzeugung eines Fusionsplasmas erstmalig in der Mitte der 80er Jahre in großen Fusionsanlagen vom Typ der sowjetischen TOKOMAK-Maschinen gelingen wird; die industrielle Nutzung der Kernfusion ist jedoch kaum vor der Mitte des nächsten Jahrhunderts zu verwirklichen.

Gegenwärtig interessanter sind die anderen in Abb. 2 aufgezählten Anwendungen. Abb. 3 zeigt das Prinzip eines Plasmatrons, das die Stromwärme einer Bogenentladung ausnutzt. In den Plasmatronen unterschiedlichster Bauart werden heiße Plasmastrahlen mit Temperaturen zwischen etwa 3000 K und 20 000 K erzeugt und zur Bearbeitung von Werkstücken – Schweißen, Schneiden, Aufspritzen hochschmelzender Materialien – mit großer Effektivität eingesetzt. Auch in der Hochtemperaturchemie finden solche Anlagen (mit Leistungen bis mehrere MW) als plasmachemische Reaktoren unter isothermen Bedingungen zunehmend Anwendung. Für Stoffwandlungsprozesse besitzt jedoch gerade das nichtisotherme Plasma eine Reihe vielversprechender Eigenschaften. Seine hohe Elektronentemperatur (50 000 K sind nicht ungewöhnlich) erzeugt trotz niedriger Gastemperatur (etwa Zimmertemperatur) angeregte und reaktive Teilchen in hoher Konzentration, die viele Größenordnungen über den Gleichgewichtswerten liegt. In den zurückliegenden zehn Jahren wurden auf dem Gebiet der Plasmachemie unter anisothermen Bedingungen viele Hunderte Reaktionen realisiert und teilweise völlig neue Verbindungen synthetisiert, beispielsweise Edelgasverbindungen. Großindustriell konnte sich jedoch außer der Synthese von Ozon bisher noch kein Verfahren durchsetzen.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Anwendung des anisothermen Plasmas zur Bearbeitung von Oberflächen. Oberflächenvergütungen durch das Aufbringen harter Metallnitritschichten auf Werkzeuge, der Erzeugung isolierender Polymerschichten oder der Verbesserung von Kunstfaseroberflächen werden zunehmend industriell mit Plasmaverfahren realisiert. Hier gewinnt jetzt die Plasma-Ätzung von Halbleiteroberflächen für die Produktion mikroelektronischer Bauelemente eine besondere Bedeutung: Bei der Herstellung hochintegrierter Schaltkreise, die viele empfindliche Prozeßschritte erfordert, gibt es eine Reihe noch schwacher Stellen. Dazu gehört das erforderliche Ätzen der Halbleiterplättchen (Chips), das bei der konventionellen Technologie in stark reagierenden chemischen Bädern erfolgt.

Abb. 4 zeigt einen solchen Plasmareaktor, der auch zur Erzeugung von dielektrischen Schichten auf Halbleitern benutzt wird. In dem strömenden Ätzgas (meist Freon: CF_4) wird bei Drücken von 0,1 Torr . . . 20 Torr eine Hochfrequenz-Entladung gezündet, die reaktive Teilchen (freie Radikale) in hoher Konzentration erzeugt. Diese reaktiven Teilchen tragen die SiO_2-Schichten der Halbleiter-Chips ab, wobei flüchtige Si-Verbindungen entstehen. In Abhängigkeit von der angelegten Hochfrequenzleistung, der Strömungsgeschwindigkeit des Gases und der Halbleitertemperatur kann man Ätzraten zwischen 10,0 nm/min . . . 50,0 nm/min erzielen. Als Ätzmasken werden übliche Fotolackschichten verwandt, die anschließend durch ein O_2-Plasma entfernt werden können. Es gibt

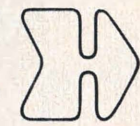


Abb. 2 Eigenschaften und Anwendungen des Plasmas

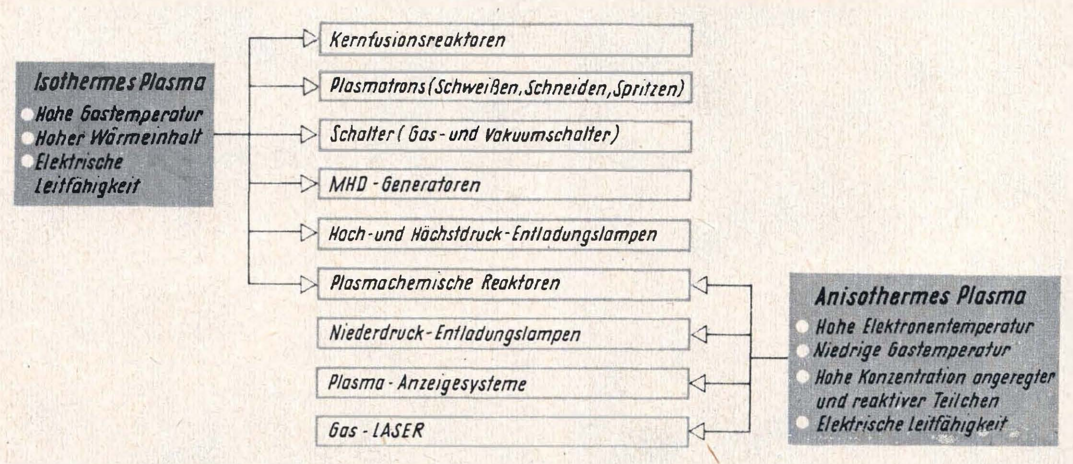
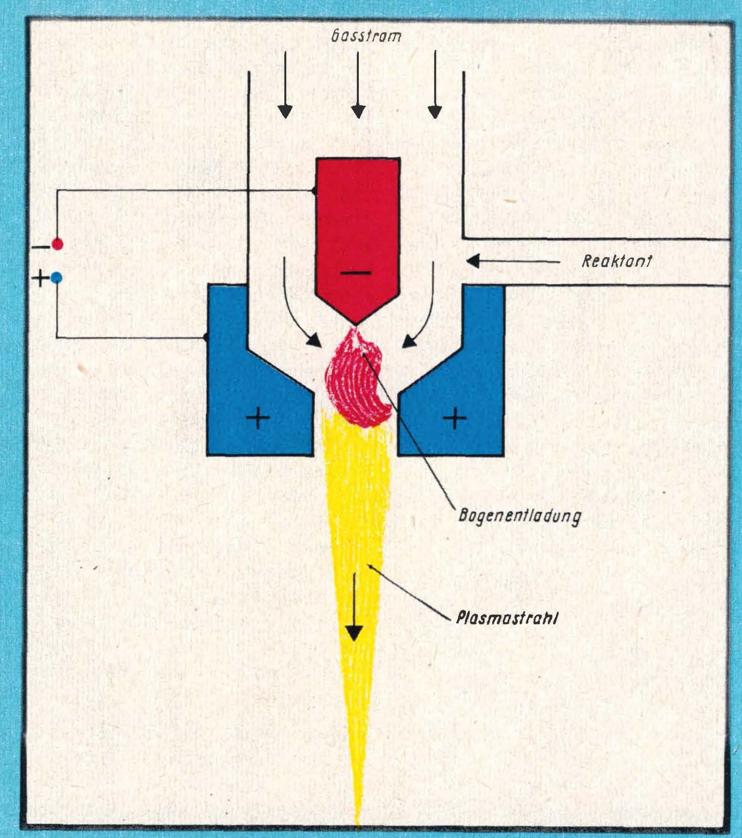


Abb. 3 Prinzip eines Plasmatrons



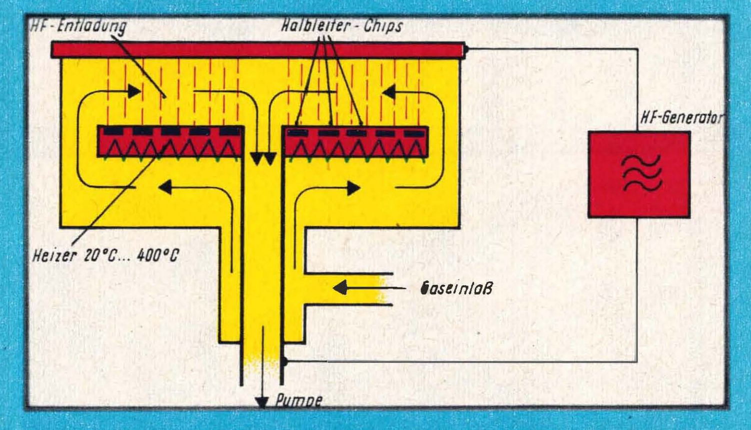
heute keine Zweifel mehr, daß sich schon in naher Zukunft die Plasma-Ätztechnologie bei der Produktion von mikroelektronischen Bauelementen allgemein durchgesetzt haben wird.

Plasma-Strahlung

Auf die Revolutionierung einer Technik, der Beleuchtungstechnik, kann eine andere Anwendung des Plasmas bereits zurückblicken: die Entwicklung hocheffektiver Gasentladungslampen. Solche Lampen bestim-

Überschallstrukturen beim Unterdruckplasma

▼



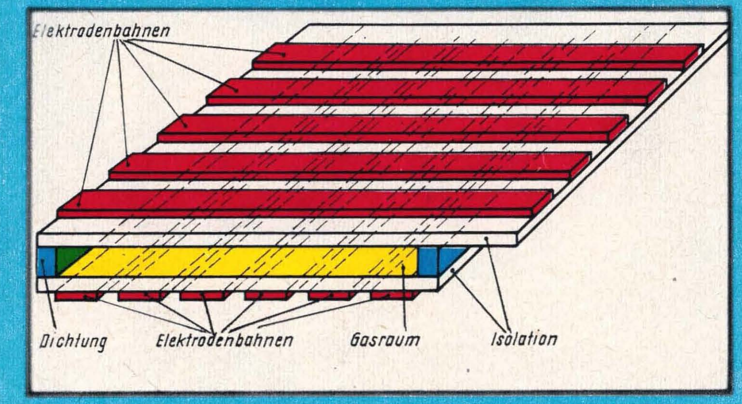


Abb. 4 Radialströmungsreaktor (oben)
Abb. 5 Prinzip eines Plasma-Anzeigesystems, auf dessen Grundlage ein neuer Fernsehbildschirm verwirklicht werden könnte (unten) Foto: Werkfoto

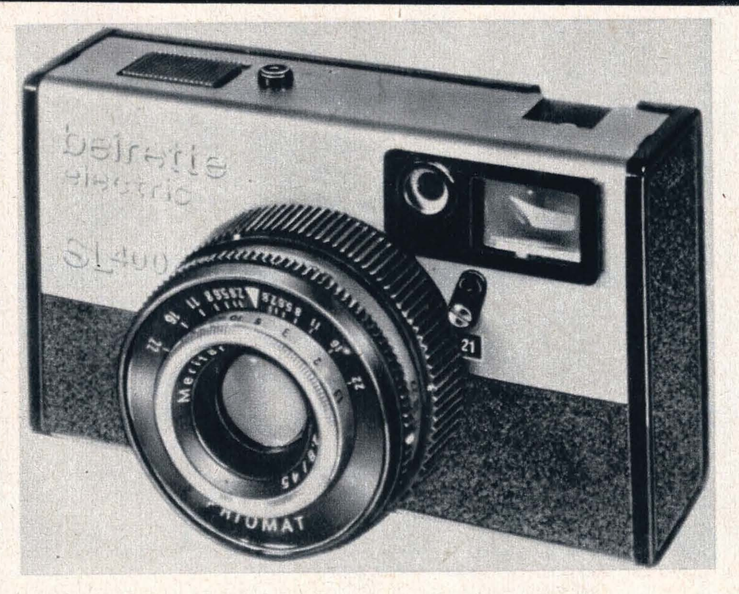


Im vorigen Jahr fand im Palast der Republik in Berlin die 13. Internationale Konferenz über Phänomene in ionisierten Gasen statt. Diese Konferenz, an der über 700 Wissenschaftler aus 26 Ländern teilnahmen, vermittelte einen ausgezeichneten Überblick über den Stand und die Entwicklungstendenzen der Gasentladungs- und Plasmaphysik, in denen auch die DDR über langjährige Traditionen und ein bedeutendes wissenschaftlich-technisches Potential verfügt. Durch über 30 Originalbeiträge und 4 Hauptvorträge leisteten die DDR-Plasmaphysiker einen wertvollen Beitrag zum wissenschaftlichen Programm der Konferenz, die insgesamt ein breites internationales Echo gefunden hat.

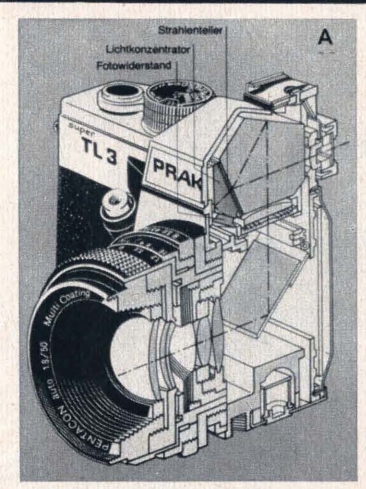
men heute die Straßenbeleuchtung, die Beleuchtung öffentlicher Einrichtungen und industrieller Anlagen.
Eine neuere Anwendung der Lichtemission aus Plasmen finden wir in den Gas-LASERn und den Anzeigesystemen. Während die konventionelle Gasentladungs-Zifferanzeige-Röhre durch moderner Festkörperbauelemente (Leuchtdioden) und Flüssigkristalle weitgehend verdrängt wurde, gibt es auch eine neue und vielversprechende Plasma-Variante. Das Prinzip zeigt Abb. 5. Auf die Begrenzungsscheiben eines flachen Gasraumes sind durchsichtige Elektrodenbahnen aufgedampft (z. B. dünne Metallschichten), die sich kreuzen. Legt man eine Hochfrequenzspannung an je eine Elektrode oben und unten, so läßt sich an der Kreuzungsstelle eine Mikrogasentladung zünden, die einen hellen Lichtpunkt (Durchmesser etwa 0,2 mm) erzeugt. Liegt an allen Elektroden gleichzeitig eine Spannung, die jedoch die Zündspannung noch nicht übersteigt, dann kann die Zündung an einer Kreuzungsstelle durch einen zusätzlichen Impuls an dem entsprechenden Elektrodenpaar eingeleitet werden. Soll der Lichtpunkt wieder gelöscht werden, so ist das durch einen erneuten Impuls möglich. Derartige Plasma-Anzeigesysteme werden heute bereits mit über 1 Million einzeln ansteuerbarer Lichtpunkte hergestellt. Sie sind flackerfrei, kontrastreich und weisen keine Verzerrungen auf. Ihre einfache Herstellung (auch in großen Formaten) und das hohe Auflösungsvermögen eröffnen ihnen ein breites Feld der Anwendungen. Die Entwicklung eines flachen Fernsehbildschirmes erscheint auf dieser Basis nicht ausgeschlossen.

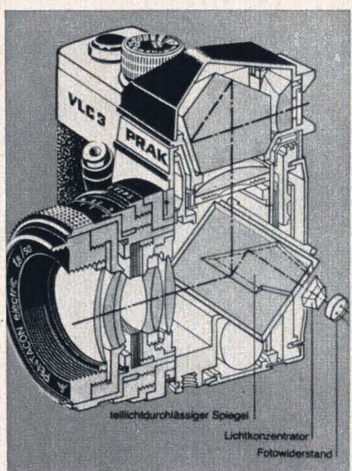
Kamera-

„beirette electric SL 400"
Tubuskameras erfreuen sich seit Jahrzehnten großen Zuspruchs, sie sehen gefällig aus, sind klein und leicht sowie einfach zu handhaben. Ihr Leistungsvermögen ist größer, als mancher Gelegenheitsfotograf und Spiegelreflexkamerabesitzer glaubt. Die „beirette electric SL 400" ist eine Neuentwicklung mit halbautomatischer, auf elektronischer Basis beruhender Blendensteuerung. Mit dem Einstellen eines Wettersymbols wird die Belichtungszeit vorgewählt; danach wird die Kamera auf das Objekt gerichtet und der Blendeneinstellring gedreht. Beim Erreichen der geeigneten Blendeneinstellung leuchtet im Sucher eine rote Leuchtdiode auf.



Neuheiten





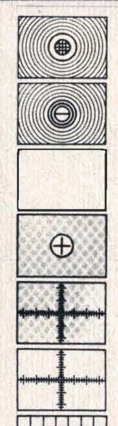




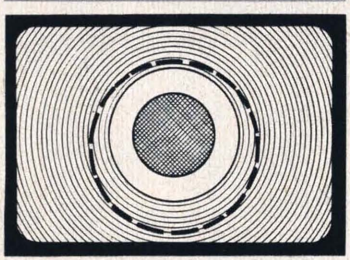
Abb. links oben Entsprechend ihrer Abmessungen ist die „beirette electric SL 400" praktisch eine Taschenkamera

Abb. links unten Das neue Gesicht der weiterentwickelten Praktica-Modelle, die super TL 3 und MTL 3 mit Innenlichtmessung bei Arbeitsblende und die PLC 3 sowie VLC 3 mit Innenlichtmessung bei Offenblende durch reibungslose Blendenelectric

Abb. oben links u. Mitte Die Schnittbilder verdeutlichen die beiden Pentacon-LC-Lichtmeßmethoden: (Abb. A) Strahlenteiler, einteiliger Lichtkonzentrator am Pentaprisma und Fotowiderstand bei den Modellen Super TL 3, PLC 3 und EE 2; (Abb. B) teillichtdurchlässiger Spiegel als Strahlenteiler, zweiteiliger Lichtkonzentrator unter dem Spiegel und am Verschlußträger und Fotowiderstand bei der VLC 3

Abb. Mitte Lage und Größe des Meßfeldes der Praktica-Modelle Super TL 3, PLC 3, VLC 3 und EE 2

Abb. oben rechts Auswechselbare Bildeinstellsysteme und Bildfeldlinsen für alle Suchereinsätze der Praktica VLC 3



Weitere technische Merkmale: 12 Aufnahmen 24 mm × 36 mm, Durchsichtssucher, bewährtes Objektiv MERITAR 2,8/45 mit Naheinstellvorrichtung, Zentralverschluß, Symboleinstellung, Blitzkontakt und Steckschuh mit Mittenkontakt, Film-Schnelladesystem, Schnelltransport mit Sperre gegen Doppelbelichtungen und Leerschaltungen.
Hersteller: VEB Kamerafabrik Freital

Neue PRACTICA-Serie
Perfektionierte Technik und verbessertes Finish sind die Merkmale der neuen PRAKTICA-Modelle VLC 3, PLC 3, MTL 3 und super TL 3: Wesentlich helleres, kontrastreicheres und größeres Sucherbild sowie neues Bildeinstellsystem „Fresnellinse mit Meßkeilen und Mikroraster-ring", genauere Belichtungsinformation im Sucher durch Plus- und Minuszeichen über und unter der Abgleichmarke des Meßwerkzeigers. Bei den Modellen PLC 3, MTL 3 und super TL 3 wurde die Blitzaktivität erhöht, denn die Geräte haben jetzt jeweils zwei getrennte Blitzanschlüsse.
Sämtliche Skalen und Einstellmarken sind mit Signalfarben neugestaltet. Alle PRAKTICA-Modelle haben den bewährten Metallschlitzverschluß mit Zeiten von 1 s bis 1/1000 s und B (außer super TL 3, 1 s bis 1/500 s und B), Blitzsynchronisation mit 1/125 s, . Belichtungsautomatik, PL-Filmeinlegeautomatik, Objektivschraubgewinde M 42 × 1 sowie weitere technische Details:
VLC 3 mit Wechselsucher, Blendenelektrik für Universalinnenmessung bei Offenblende und hellsystem Sucherbild;
PLC 3 mit Belichtungsmessung bei Offenblende durch Blendenelektrik;
MTL 3 und super TL 3 mit Innenmessung bei Arbeitsblende.
Hersteller: Kombinat VEB Pentacon Dresden **M. Z.**
Fotos: Werkfoto

Sommer 1978 – die Jugend der Welt trifft sich in Havanna, Hauptstadt der sozialistischen Inselrepublik Kuba. In unserer Folge von Beiträgen stellen wir das Gastgeberland der XI. Weltfestspiele vor.



Habaneros

Abb. S. 464/65 Der „Malecon" – berühmte und beliebte Uferpromenade Havannas; hier werden viele der Festival-Veranstaltungen stattfinden

Abb. links Die 23. Straße, in Havanna nur als „Rampa" bekannt, wird zum Festival die Rolle spielen, die 1973 der Alex in Berlin hatte



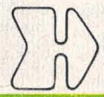
Das Fliegen ist eine großartige Sache. Vor allem dann, wenn die Maschine nach 13 Stunden Flug – unterbrochen nur durch eine technische Zwischenlandung zum Tanken – unbeschadet aufsetzt, ausrollt und dann endlich steht. Die Tür der IL 62 wird aufgerissen, und ich schwanke hinunter. Von dem langen Stillsitzen völlig matschige Knie, dazu noch die tropische Hitze, in die man keinen Hund hinausjagen möchte. Sie wirkt wie ein paar Tropfen Alkohol zuviel. Dennoch: Ich bin da. Guten Tag, Havanna!

Vom Flugplatz „José Marti", an dem ebensowenig besonderes dran ist, wie an unserem, ist es noch ein gutes halbes Stündchen Autofahrt bis in die Hauptstadt. Mit unserem Fahrer, Puebla, dauert es nicht ganz so lange, dafür kostet die Raserei mit ihm aber ein paar Schweißtropfen mehr. Immer entlang auf der Avenida Rancho Boyeros schlängelt er sich durch den endlosen Autokonvoi. Dabei unentwegt hupend. Doch schert hier das Gehupe keinen Menschen. Weder macht der Fahrer vor einem Platz, noch bewegt man Fußgänger zum schneller laufen. Puebla erwartet das wohl auch gar nicht. Auch für ihn ist die Huperei sozusagen das Markenzeichen dafür, daß er ein echter chofer cubano (kubanischer Chauffeur) ist. Aber vor allem ist Puebla das, was man hierzulande einen socio nennt – das ist weit mehr als ein guter Kumpel.

Am späten Nachmittag ziehts mich in die Altstadt. Dorthin, wo sozusagen das Gemäuer Historie atmet. Daß Havanna eine 463-jährige ist, bekommt man in diesem mit Museen reichlich ausgestatteten Teil der ehrwürdigen Stadt recht bald mit. Aber auch so läßt sich an so manchen Ecken noch erahnen, daß die Stadt einmal die mächtigste Festung am Eingang des Golfes von Mexiko war. Kanonen aller Kaliber stehen noch etliche herum, wenn auch Rost und die salzige Meeresluft längst dafür gesorgt haben, daß die Dinger keinen Schaden mehr anrichten können. Allenthalben Überbleibsel der Spanier.

An sie erinnern auch die meisten der Häuser der Altstadt mit ihren zahllosen Schnörkeln und Säulen. Der Zahn der Zeit hat an so manchen schon schwer genagt. Renovierungsarbeiten scheinen lange überfällig, aber dennoch müssen sich die meisten Bauwerke noch ein wenig gedulden, bis ihnen ein Wiedersehen mit frischer Farbe beschert wird. Der Grund ist so einfach wie einleuchtend: die Kubaner hatten bislang viel Wichtigeres zu tun, als sich um das abgeblätterte Talmi an den Häuserfassaden zu kümmern. Beispielsweise allen ihren Menschen etwas zu essen zu geben, allen eine Arbeit und damit ein menschenwürdiges Dasein zu sichern. Vergessen wir es nicht, die kubanische Revolution ist noch keine 20 Jahre alt, und die Karibikinsel gehörte zu den allerärmsten Ecken dieser Welt. Was waren denn die meist verbreitetsten „Berufe" in Havanna? Bei den Männern Bettler und bei den Frauen Huren. Und alle zusammen waren eine des Lesens und Schreibens unkundige Mehrheit.

Als 1959 die Insel langsam rot wurde, standen die Cubaneros quasi vor der Aufgabe, mit nichts, nein mit weniger als nichts zu beginnen. Und daß auf Kuba heute längst jeder satt wird, jeder lesen und schreiben kann und alle (auch die paar wenigen, die nicht wollen) eine Arbeit haben – allein darüber staunt noch immer ganz Amerika. Aber welche Kraftanstrengungen stekken dahinter. Und jahrelang mußten die Kubaner nach vollbrachtem Tagewerk auch noch mit offenen Augen schlafen, um die Hunderte von kleineren und größeren Schurkereien abzuwehren, die man sich in Washington immer wieder aufs neue einfallen



ließ, um Kuba auf den Hinterhof zurückzustoßen. Vergebens. Doch auch das kostete und kostet noch immer gewaltige Teile des Volksvermögens. Um so erstaunlicher ist es daher, wenn es heute 80 Fabriken in und um Havanna gibt: samt und sonders in den letzten 19 Jahren erbaut! All die Blutsauger Kubas in all den vielen Jahrzehnten zuvor hatten es zu nicht mehr gebracht, als dort ein paar Zigarrenbuden und eine Rumbrennerei hinzustellen. Aber selbst diese vorrevolutionären Bauten mußten erst einmal wieder Schliff bekommen.

Zu den 80 neuen gehört mittlerweile eine recht produktionsstarke Farbenfabrik, mit deren Hilfe eine ganze Reihe von Häusern in alter oder sagen wir mal besser in neuer Pracht erstrahlt. Bis zum Festival werden rund 9000 (!) Gebäude auf Vordermann gebracht sein. Dazu gehören auch all die Häuser am Malecon, der etwa sechs Kilometer langen Uferstraße. Denn das ist nicht nur der Hauptstadt berühmteste Avenida, hier wird sich sozusagen auch das halbe Festival abspielen; nicht zuletzt der kubanische Karnevalszug.

Doch auch ohne Festival und dem die ganze Nacht dauernden Narrentreiben kann man hier Stunden zubringen. Auf der Mauer, die Straße und Meer voneinander trennt, habe ich mich zu den Tausenden Kubanern gesellt, blicke auf die Stadt und ihre Menschen. Neben mir Mütter mit schlafenden Säuglingen auf dem Arm, daneben Liebende, die es erst einmal so weit bringen wollen, dazwischen jugendliche Nachtschwärmer und diskutierende Studenten. Lärmende Touristen gehören ebenso dazu wie ein paar stille Raucher, die genießerisch an ihren überlangen Zigarren lutschen. Halb Havanna flüchtet Abend für Abend aus den von der Sonnenglut aufgeheizten Häusern hinunter, um sich von der fast kühlen Meeresbrise erfrischen zu lassen. Zu meiner Linken eine Gruppe Arbeiter, die lautstark Tagesneuigkeiten austauscht. Und es ist schier unmöglich, in eine solche Plauderei nicht hineingezogen zu werden. Offenbar sind alle Kollegen von Puebla, aber taxistas. Der Kern des Gespräches ist, wie einer von ihnen, ein Alfredo Palacio, zu einem neuen Akku kommen kann. „Diese Anschieberei", stöhnt er gerade.

Und während die vergnügte Runde nicht mit Ratschlägen und Witzen spart, muß ich unwillkürlich an Camillo denken. Einen Kumpel, den ich vor drei Jahren auf der Straße nach Havanna traf, und der mich mit seinem alten „Dodge" mitnahm, weil ich außerstande war, mir in einem der übervollen Busse einen Platz zu ergattern. Der „Dodge" war ein betagtes amerikanisches Modell, das unter einem elend anzuhörenden Gefauche so um die schlappe 50 Sachen erreichte. Und als mir Camillo gerade diesen Rekord vorführte, fing die Karre an zu stottern, ruckte noch einige Male, um dann vollends in den Streik zu treten. Kein Wunder! Dort, wo vermutlich das Armaturenbrett gewesen sein mußte, waren umherhängende Kabel die einzige Verzierung. Das Bodenblech, auf dem gewöhnlich die Füße ruhen, war nur noch andeutungsweise auszumachen, ansonsten hatte der Rost für einen ungehinderten Blick auf die Straße gesorgt. Nur Holzbretter verhinderten einen Ausstieg nach unten. Die Sitze – Schwamm drüber – bestanden auch nur aus Brettern. Kotflügel gab es keine. Als einzige Beleuchtung des Fahrzeugs thronte mitten auf der Kühlerhaube eine selbst angebastelte Lampe. Türen mußte es auch einmal gegeben haben, wie an den Resten der Scharniere festzustellen war.

Voller Spannung verfolgte ich damals, wie Camillo diesem Monstrum wieder zu Leben zu verhelfen gedachte. Er holte mit einem schweren Hammer zum Schlag aus, offenbar um dem alten Ami eins von vorn auf den Kühler zu geben. Doch im letzten Moment zog er den Schlag vor-

Blick auf die über 450jährige Zweimillionenstadt am Golf von Mexiko.



bei. „Hundertmal habe ich das schon tun wollen. Seit Jahren ist mir ein SIL versprochen, doch noch immer bin ich auf dem verfluchten Dodge. Weil ich dieses Mistgefährt immer wieder flott gekriegt habe und man mir immer wieder sagt: ‚Du verstehst doch, Camillo, wir brauchen die Lkw woanders noch dringender und deiner geht ja wieder'."

Was die Kubaner an ihrem Fuhrpark vollbringen, grenzt an Zauberei. Denn die Amerikaner, kaum waren sie aus dem Lande geflogen, rächten sich damit, daß sie jegliche Lieferungen und besonders die von lebensnotwendigen Ersatzteilen im Zuge ihrer bis heute anhaltenden Blockade einstellten. Und in Kuba gab es nicht einmal eine Schraubenfabrik! Was blieb da den Kubanern schon anderes übrig, sie mußten in der Tat das Auto neu erfinden, mußten basteln und improvisieren. Na klar, man konnte von Anfang an auf die Hilfe aus den sozialistischen Ländern Europas bauen, aber amerikanische Normteile gab es weder in Moskau noch Berlin. Darauf gründeten sich die Hoffnungen der Amerikaner, daß ganz Kuba sehr bald ein Autofriedhof sein würde, daß die absolut wichtigste, weil oft einzigste Verkehrsader, eben die Landstraße, bald veröden würde. Doch auch in diesem Fall hatten die Amerikaner zwar reichlich Schaden angerichtet, sich aber im Grunde genommen verrechnet. Es rollt heute besser denn je auf Kubas Straßen.

Der damals 50jährige Camillo plauderte, während er das Vehikel wieder zusammenflickte, über seinen Sohn Alejo, der Lehrer geworden ist und auch ihm selbst das Lesen und Schreiben beigebracht hatte. „Soll ich dirs beweisen?" hatte er gefragt und dabei seine öligen Finger sorgfältig an einem Lappen trocken gerieben, um dann einen Fetzen Zeitung aus seinen Taschen zu kramen. Mit unüberhörbarem Stolz in der Stimme hatte er bedächtig gelesen, wobei der rissige Zeigefinger der rechten Hand Zeile für Zeile verfolgte: „Die Amerikaner werden uns nicht bluffen, uns nicht mit ihrem Luxus, ihrer Verschwendung aus dem Konzept bringen. Es ist unwichtig, daß sie einige Konsumgüter mehr haben als wir. In dem Maße, wie die Zeit voranschreitet, und die Technik sich entwickelt, wird der Tag kommen, da wir mehr produzieren werden als sie, mehr Reichtümer besitzen werden. Es geht jedoch nicht nur darum – das wichtigste sind jene Güter, die die soziale Revolution den Menschen gebracht hat, die Hauptsache besteht darin, daß sich der Mensch als Mensch empfindet, daß er sich den anderen Menschen gleich fühlt, Achtung vor sich selbst hat



„Plaza de Catedral" in Althavanna, auf dem ein Großteil des Kulturprogramms während des Festivals ablaufen wird

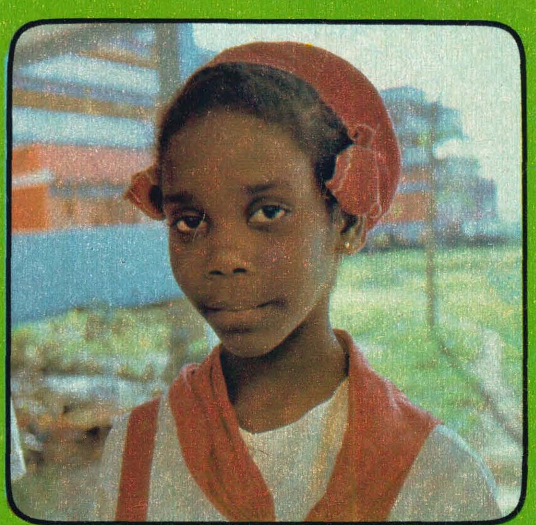


Eröffnet wird das Festival im „Stadion Lateinamerika", dem größten von Havanna, das 50000 Zuschauern Platz bietet

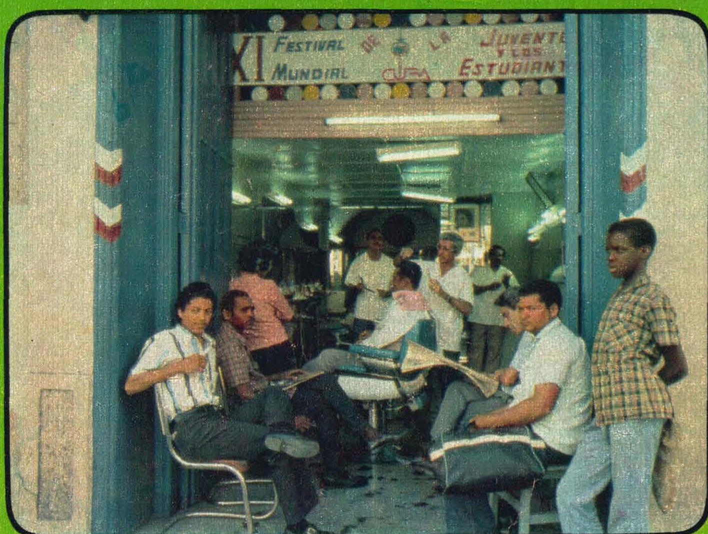
Fotos: JW-Bild/Eckebrecht (7); Hampe (2); Juventud técnica (1)



Ein kleiner Vorgeschmack darauf, wie es beim großen kubanischen Karneval während des Festivals zugehen wird



Kubas Pioniere gehören zu den fleißigsten in Sachen Festivalvorbereitung – alle Delegierten und Gäste werden beispielsweise die von ihnen liebevoll angefertigte „Mariposa" (eine Blume) erhalten



Typisch für Havanna sind solche Frisiersalons, die zur Straße völlig offen sind

und sich seiner Würde bewußt ist. Das aber ist erstmals in der Geschichte der Menschheit erfolgt – mit der sozialistischen Revolution."

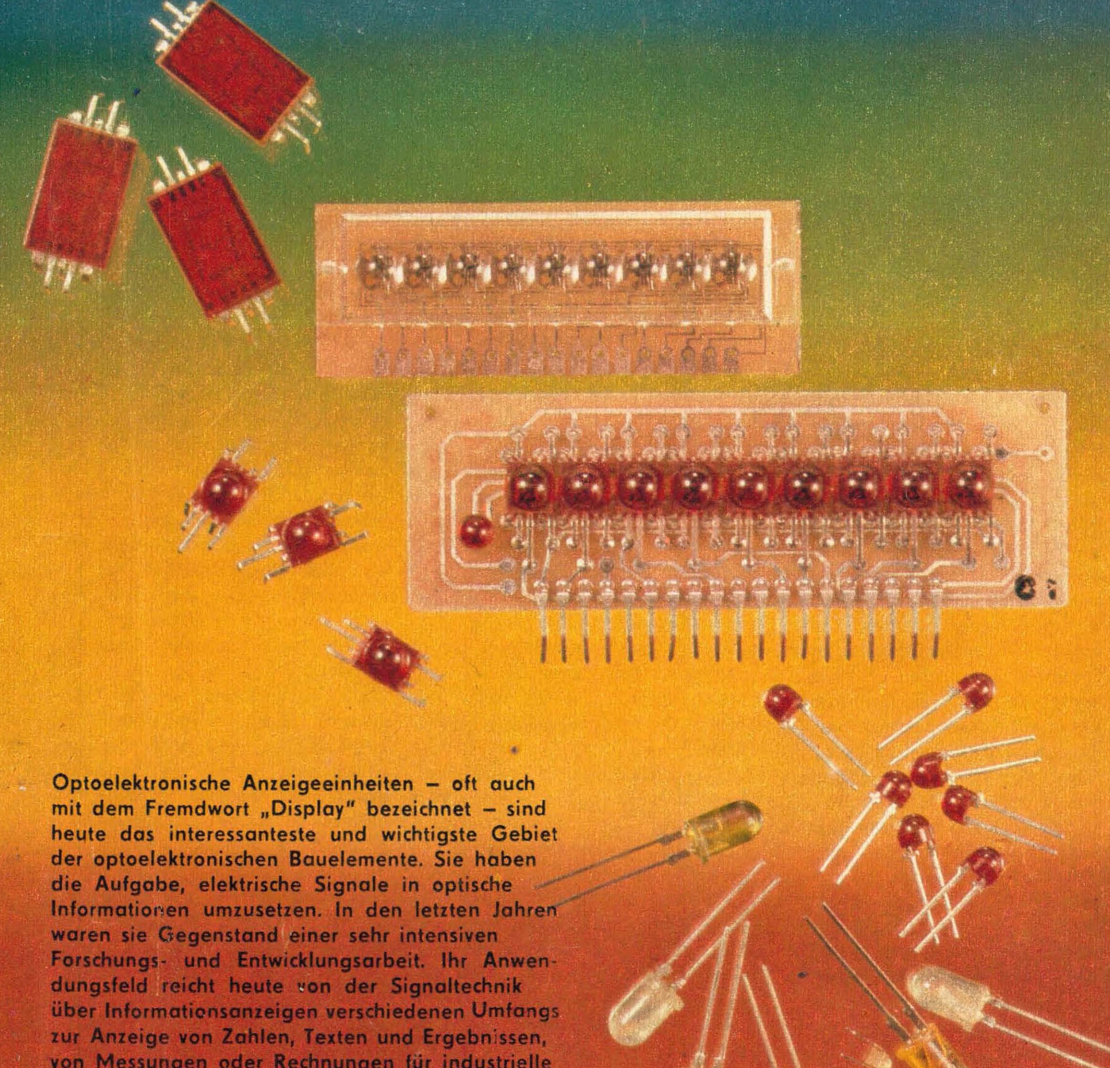
Mit feierlicher Miene steckte damals Camillo den fast schon zur Unkenntlichkeit gelesenen Zeitungsausschnitt wieder ein und murmelte dazu: „Die paar Worte von Fidel, die er auf seiner Rede am 26. Juli 1972 auf der Plaza de la Revolucion gehalten hat, habe ich immer bei mir." Lachend hatte er hinzugefügt: „Denn weißt du, wenn mich mal wieder die Wut über dieses Ungeheuer packt, und ich es am liebsten kurz und klein schlagen möchte, dann hole ich mir die Worte Fidels hervor, und es läßt sich wieder ein bißchen aushalten auf dem alten Ami"...

Komisch oder auch nicht, mir gingen damals so manche meiner Landsleute durch den Kopf, die im Meckern einen erstaunlichen Wortschatz entwickeln, wenn sie etwa im erstbesten Geschäft keine verchromten Radkappen bekommen konnten.

Nur noch so viel: Camillo hat jetzt sein nagelneues Gefährt. Zwar keinen SIL – doch wer von uns hätte damals auch schon daran gedacht, daß es im Lande so schnell eine eigene Autofabrik geben würde, eine Busfabrik, die einen „Giron" baut. Und nun brennt Camillo darauf, in diesen Sommertagen die Festivalgäste spazierenzufahren.

Hannes Wagner

Kommunikation per Licht



Optoelektronische Anzeigeeinheiten – oft auch mit dem Fremdwort „Display" bezeichnet – sind heute das interessanteste und wichtigste Gebiet der optoelektronischen Bauelemente. Sie haben die Aufgabe, elektrische Signale in optische Informationen umzusetzen. In den letzten Jahren waren sie Gegenstand einer sehr intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Ihr Anwendungsfeld reicht heute von der Signaltechnik über Informationsanzeigen verschiedenen Umfangs zur Anzeige von Zahlen, Texten und Ergebnissen, von Messungen oder Rechnungen für industrielle Meßwarten, Sportanlagen und Verkehrsanlagen bis hin zur modernen Bilddarstellungstechnik („flacher Bildschirm") für den Einsatz in Datensichtgeräten bei EDV-Anlagen und für Fernsehgeräte.

Die Menge der zu vermittelnden Informationen zwischen Maschine und Mensch hat in den letzten Jahren ständig zugenommen. Während man früher die anfallenden Informationen analog verarbeitete und zur Anzeige brachte (typische Vertreter klassischer Anzeigetechniken sind Zeigerinstrumente und Elektronenstrahlröhren), erfolgt das heute in der modernen Technik auf digitalem Weg mit Binärsignalen. Die Informationen werden also im allgemeinen auch nur digital der Anzeige zugeführt. Diese Binärsignale besitzen die beiden logischen Zustände „1" und „0". Elektrisch werden sie durch „Spannung" und „keine Spannung" realisiert. Es gibt heute bereits eine große Anzahl verschiedener elektronischer Anzeigetechniken in flacher Bauform. Dabei unterscheidet man entsprechend den physikalischen Eigenschaften aktive und passive Anzeigen. Aktive Anzeigen emittieren selbst Licht. Bei ihnen muß zur Erzeugung des Lichtes ständig Energie zugeführt werden. Sie haben meist einen sehr niedrigen Wirkungsgrad. Deshalb wird eine relativ hohe Leistung benötigt, um zu gewährleisten, daß sie auch noch bei großer Umgebungshelligkeit mit ausreichendem Kontrast wahrgenommen werden können. Zu den Hauptvertretern gehören Luminneszenzdioden-, Elektrolumineszenz-, Gasentladungs-, Vakuumfluoreszenz-Anzeigen.
Passive Anzeigen leuchten nicht von selbst, sondern modulieren das Licht der Umgebung. Sie haben gegenüber den aktiven Anzeigen den großen Vorteil, daß sie zur Lichterzeugung selbst keine Energie benötigen und ihr Leistungsverbrauch folglich sehr gering ist. Außerdem besitzen diese Anzeigeeinheiten auch unter extremen Lichtverhältnissen, d. h. bei sehr großer Umgebungshelligkeit, einen guten Kontrast und bieten vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Typische Vertreter sind Elektrochromatische, Elektromechanische, Elektrophoretische, Flüssigkristall-, und Ferroelektrische Anzeigen.

Lumineszenzdioden-Anzeigen

Mit Lumineszenzdioden (engl. Light Emitting Diodes, LED) realisiert man die einzelnen Segmente einer 7- oder 16-Segment-Anzeigeeinheit bzw. die Bildpunkte einer Matrix-Anzeigeeinheit. Die wichtigste Anzeigeeinheit für digitale Anwendungen zum Darstellen von Ziffern ist die 7-Segment-Anzeigeeinheit. Mit insgesamt sieben getrennt ansteuerbaren Segmenten, wobei jedes Segment aus einer oder mehreren Lumineszenzdioden besteht, kann man die Ziffern 0 bis 9 und für Sonderfälle die Buchstaben A, C, E, F, H, I, L, P, S, U darstellen. Die Ziffernhöhen liegen normalerweise zwischen 7 mm und 30 mm. Es lassen sich aber auch großformatige 7-Segment-Anzeigeeinheiten mit Ziffernhöhen bis zu 60 mm aufbauen, indem man für jedes Segment bis zu 10 LED's in einer Zeile mit einem bestimmten Abstand zueinander anordnet.
Die Ansteuerung einer 7-Segment-Anzeigeeinheit durch binär codierte Signale erfolgt im allgemeinen über einen BCD-7-Segment-Decoder (BCD: „binär codierte Dezimalzahlen", d. h., verschlüsselte Darstellung der Ziffern 0 bis 9 durch ein duales Zahlensystem). Der BCD-7-Segment-Decoder wird meist als monolithisch integrierter Schaltkreis ausgeführt.
Bei mehrstelligen Ziffernanzeigen ist es im Interesse einer Verringerung des Decodieraufwandes und der Leistungsaufnahme sinnvoll, für das gesamte Anzeigesystem den Zeitmultiplex-Betrieb (Abb. S. 471) einzuführen. Dadurch kann man z. B. bei einer achtstelligen Anzeige die acht anzuzeigenden Ziffern der Reihe nach einschalten. Die Umschaltung der einzelnen Ziffern erfolgt mit einer Frequenz, die oberhalb der Flimmergrenze liegt, so daß aufgrund der Trägheit des menschlichen Auges ein stehendes Bild erscheint. Der große Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß in diesem Fall zwischen Steuer- und Anzeigeteil nur acht Daten- und zwei Stromversorgungsleitungen benötigt werden, anstelle der 34 Leitungen bei der herkömmlichen Parallel-Ansteuertechnik.

5 × 7-Punktmatrix-Anzeigeeinheiten

Die 5 × 7-Punktmatrix-Anzeigeeinheit besteht aus insgesamt 35 einzelnen Leuchtdioden und eignet sich zur Darstellung aller Buchstaben des lateinischen Alphabets und zum Teil auch anderer Alphabete, der Ziffern 0 bis 9 und einer Reihe von Symbolen und Zeichen. Dabei hat sich eine Anordnung der Leuchtdioden von sieben Reihen und fünf Spalten als optimaler Wert zwischen Aufwand und Lesbarkeit ergeben. Es sind jeweils alle Katoden der Leuchtdioden einer Zeile und alle Anoden einer Spalte miteinander verbunden, um die Zahl der Anschlüsse (Leitungen) von 35 auf 12 zu verringern. Bei einer solchen Schaltungsanordnung müssen die einzelnen LEDS's deshalb zeilenweise (vertikal) oder spaltenweise (horizontal) abgetastet werden; es ist also in jedem Fall ein Zeitmultiplex-Betrieb zur Ansteuerung notwendig. Die Ansteuerung dieser Anzeigen ist gegenüber 7-Segment-Anzeigen wesentlich aufwendiger.
Die Lebensdauer von LED-Anzeigeeinheiten ist mit mehr als zwölf Jahren sehr groß. Sie besitzen eine hohe Zuverlässigkeit, große mechanische Stabilität und einen zulässigen Temperatureinsatzbereich von −50 °C bis + 100 °C. Ein Nachteil für ihren Einsatz ist der hohe Strombedarf, so daß LED's für batteriegespeiste klein- bis mittelgroße Anzeigen kaum eingesetzt werden. Für Großanzeigen sind LED's aus diesem Grund und wegen der hohen Kosten je Bildelement ebenfalls ungeeignet. Man kann heute drei Hauptanwendungsgebiete für Lumineszenzdioden-Anzeigen nennen:
– Instrumente: digitale Meß-

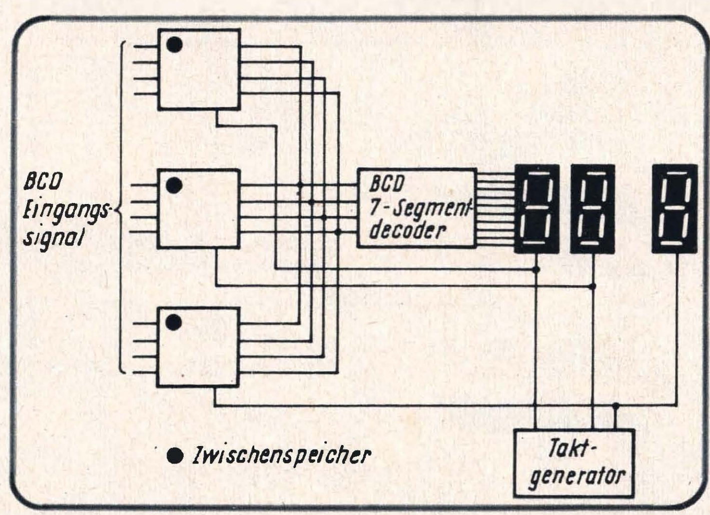
und Zählgeräte, Tochter- oder Fernanzeigen;
– Rechner sowie Tastaturen zur Datenein- und -ausgabe;
– Konsumelektronik: Taschenrechner, Digitaluhren, Anzeige von Daten in Verkehrsmitteln.

Flüssigkristall-Anzeigen
Flüssigkristalle sind seit der Jahrhundertwende bekannt und werden seit den 60er Jahren für Anzeigezwecke genutzt.

Sie sind die am häufigsten eingesetzten passiven Anzeigeeinheiten. Flüssigkristall (engl. Liquid Crystal Display, LCD) ist der Name für eine bestimmte Klasse organischer Substanzen, die in einem besonderen Aggregatzustand, dem flüssigkristallinen Zustand, auftreten können, der zwischen dem fest-kristallinen und dem flüssig-isotropen Zustand liegt. Sie verhalten sich einerseits wie Flüssigkeiten, d. h., sie nehmen die Form des Gefäßes an, in dem sie sich befinden, andererseits zeigen sie aber hinsichtlich vieler physikalischer Eigenschaften (z. B. Brechungsindex und dielektrisches Verhalten) ein Verhalten, wie man es sonst nur bei Kristallen vorfindet.

Für den Einsatz in optoelektronischen Anzeigeeinheiten kommen fast nur die sogenannten nematischen Flüssigkristalle in Betracht. Nach der chemischen Struktur besitzen diese stäbchenförmige Moleküle, die elastisch untereinander gebunden sind und die sich weitgehend parallel zueinander anordnen.

Schaltung für den Zeitmultiplexbetrieb



Dynamische Streuzellen (DSM-Zellen)
Die DSM-Zelle (Abb. S. 472 oben) ist so aufgebaut, daß sich eine dünne Schicht (etwa 10 µm bis 30 µm) eines Flüssigkristalls zwischen zwei Platten mit leitender Oberfläche befindet. Ohne angelegte Spannung ist diese Schicht klar durchsichtig. Legt man eine Spannung von 10 V bis 50 V an die Zelle an, so bricht unter der gemeinsamen Wirkung des elektrischen Feldes und der Ionenleitfähigkeit die einheitliche Kristallstruktur in viele kleine Bereiche unterschiedlicher Orientierung auf, die in turbulente Bewegung geraten. Man beobachtet eine Trübung der Flüssigkeit, die Schicht wird vollkommen undurchsichtig. Das einfallende Licht wird vielfältig gebrochen, reflektiert und in alle Raumrichtungen gestreut (dynamische Streuung).

Bei DSM-Zellen benötigt man eine geeignete Lichtführung vor dunklem Hintergrund. Sie werden vorteilhaft bei mittelgroßen und großflächigen Anzeigen eingesetzt. Für Großanzeigen im industriellen und im Verkehrsbereich (Flughäfen, Bahnhöfe, Autobahnen), Anzeigen in Fahrzeugen, Großanzeigen für Sportanlagen sind DSM-Zellen besonders geeignet. Sie stellen eine echte Alternative zu den noch benutzten Fallklappen und Rollbandanzeigen dar. Man kann heute bereits einstellige Zeichen bis 20 cm Höhe und Großanzeigen von 9 cm × 12 cm bis 20 cm × 30 cm je Element realisieren.



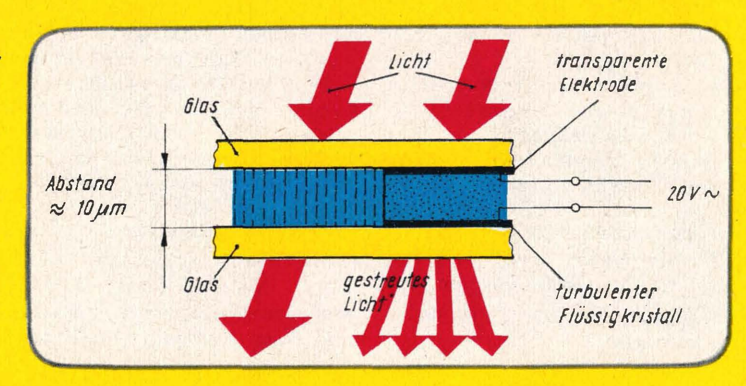
Drehzellen (TN-Zellen)
In der Drehzelle (Abb. S. 472 Mitte) sind die Moleküle parallel zu den Zellenoberflächen angeordnet. Wird dabei die Orientierungsrichtung der oberen Elektrode um 90° gegenüber der unteren gedreht, so ordnen sich die Moleküle im Zwischenraum zwischen den Platten schraubenförmig an, d. h., sie nehmen eine „Wendeltreppenstruktur" bzw. einen Drill um 90° an. Strahlt man in eine derartige Zelle polarisiertes Licht mit der Polarisationsrichtung parallel zur Orientierungsrichtung der Elektrode ein, so wird das Licht, das die Moleküle durchdringt, ebenfalls um 90° gedreht. Damit kann das aus der Zelle austretende Licht den Polarisator 2 nicht passieren (der parallel zum Polarisator 1 angeordnet ist). Der Beobachter sieht die Zelle dunkel. Beim Anlegen einer elektrischen Spannung an die Drehzelle werden die Moleküle nunmehr durch das anliegende elektrische Feld senkrecht zu den Zellenoberflächen (und damit auch in der Licht-Fortpflanzungsrichtung) ausgerichtet. Die Verdrillung geht verloren. Der nicht mehr verdrillte Lichtstrahl kann nun den Polarisator 2 passieren, und der Beobachter sieht die Zelle hell. Bei Zwischenwerten der angelegten Spannung kann man auch eine entsprechende Grauskala erzielen.

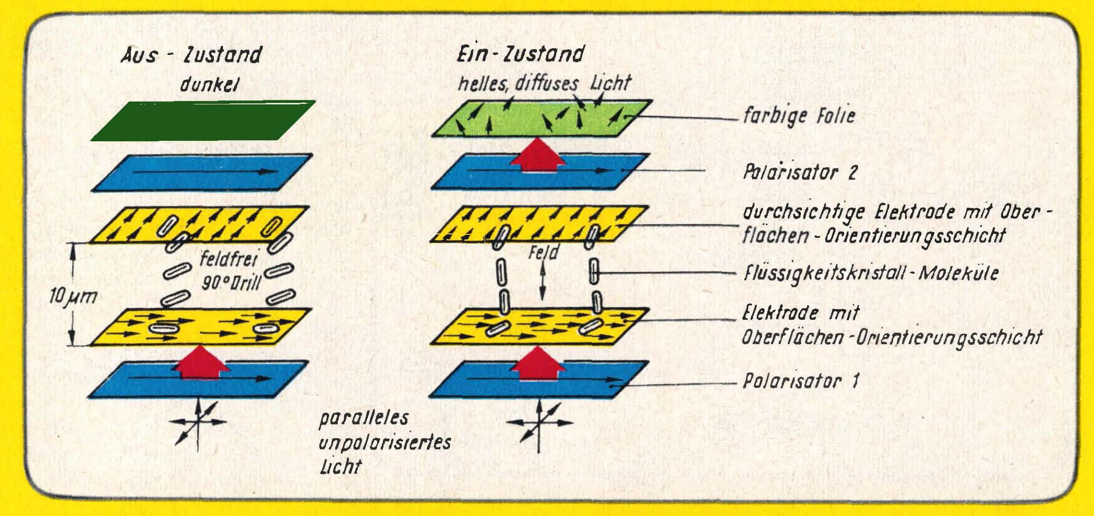
Drehzellen werden auf Grund ihres geringen Stromverbrauchs und ihrer niedrigen Betriebsspannung (bis zu Werten um 1,5 V) vorzugsweise in batterie-

Abb. oben Aufbau einer Flüssigkristall-Zelle nach dem Prinzip der dynamischen Streuung (DSM-Zelle)

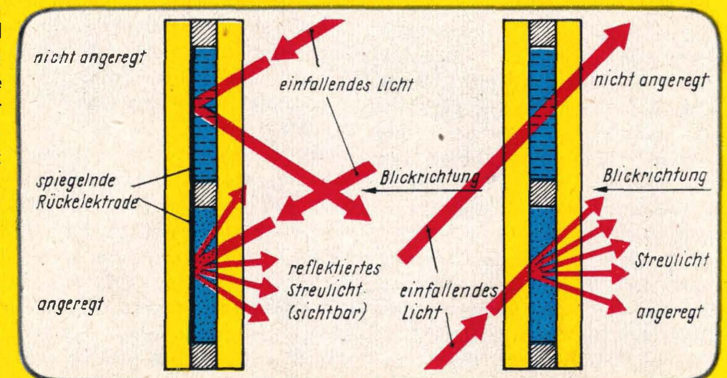
Abb. Mitte Prinzip der verdrillten nematischen Flüssigkristall-Zelle (Drehzelle, TN-Zelle)

Abb. unten Aufbau einer Reflexions- und einer Transmissionszelle (rechts)





betriebenen Geräten wie Armbanduhren, Taschenrechnern und Meßgeräten eingesetzt. Eine so ausgerüstete vollelektronische Armbanduhr z. B. kann über mehrere Jahre eine kontinuierliche Anzeige liefern. Sie hat allerdings – ebenso wie die gewöhnliche Armbanduhr – den Nachteil, daß sie in völliger Dunkelheit nicht ablesbar ist.



Man kann nun die beiden eben beschriebenen Effekte der Steuerung der Lichtdurchlässigkeit von Zellen zur Übersetzung von elektrischen in optische Informationen nutzen. Dazu erhalten die zwei Elektrodenplatten entsprechende Konfigurationen, so daß man ganz bestimmte Bereiche einer Zelle aktivieren kann. Verschiedene Farbvariationen lassen sich durch einfaches Vorsetzen von Farbfiltern erreichen. Die Flüssigkristall-Anzeigeeinheiten unterscheidet man hinsichtlich der Elektrodenbehandlung nach dem Transmissions- und dem Reflexionstyp (Abb. unten). Bei der Transmissionszelle müssen beide Elektroden durchsichtig sein, und man benötigt eine Hilfslichtquelle. Die Reflexionszelle nutzt als Hilfslichtquelle die Umgebungshelligkeit. Bei einer derartigen Zelle ist deswegen nur eine Elektrode durchsichtig, während die andere aus einem reflektierenden Metall besteht. Die Flüssigkristall-Zelle wird meist mit einer Wechselspannung angesteuert, da die bei Gleichspannung eintretenden Elektrolyse-Effekte die Zelle vorzeitig zerstören würden.

Die technologischen Schwierig-

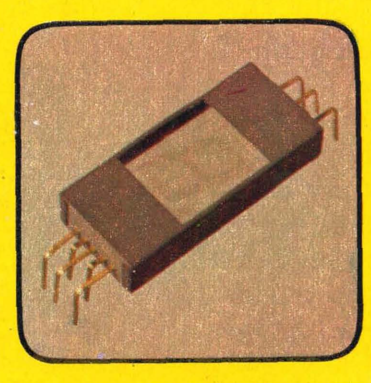


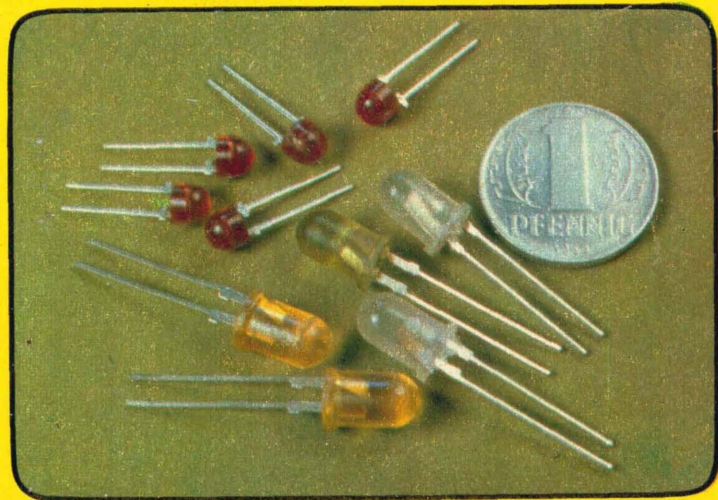
Abb. oben **Flüssigkristall-Anzeigeelement**

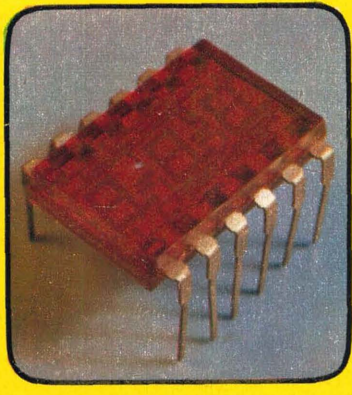
Abb. Mitte **verschiedene Lumineszensdioden**

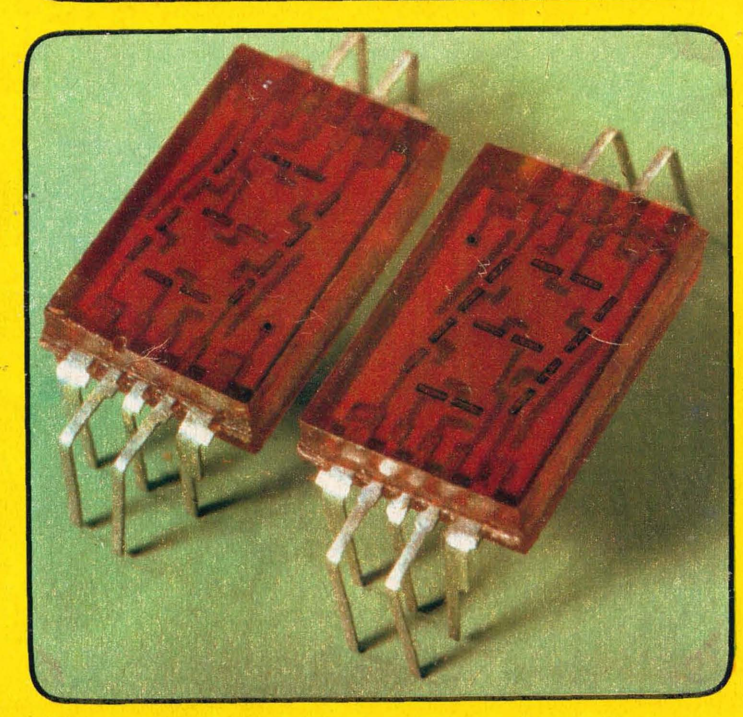
Abb. unten **LED-Ziffernanzeigeelemente VQB 71 in Segmentausführung**

Abb. Mitte rechts **Dreistelliges LED-Ziffernanzeigeelement VQC 32**

Fotos: Baltsch







keiten beim Herstellen von Flüssigkristall-Anzeigen sind heute weitgehend gelöst. Die Lebensdauer dieser Anzeigen erreicht bereits Werte von 20 000 bis 50 000 Betriebsstunden, und man kann sie im Temperaturbereich von −10 °C bis +80 °C einsetzen.

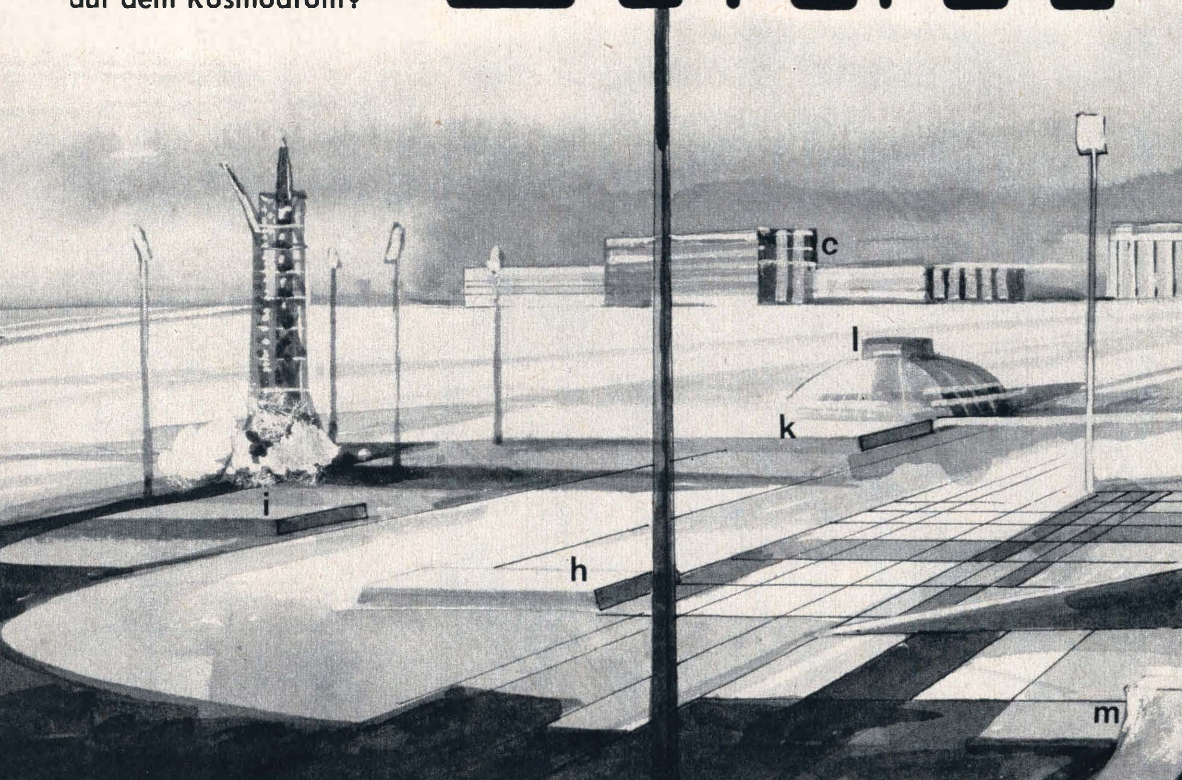
Für die Zukunft erscheinen größere Anordnungen bis hin zum „flachen Bildschirm" als durchaus realistisch. In Japan stellte man bereits das Versuchsmuster eines Fernsehempfängers vor, dessen Bildschirm aus einer Flüssigkristall-Anzeige mit den Abmessungen 82 mm × 103 mm besteht. Die Zahl der Bildpunkte ist 82 × 109, also insgesamt 8938. Das Gerät benötigt neben dem Empfangsteil eines herkömmlichen Fernsehgerätes noch eine Digitalisier-Schaltung und eine Schaltung, die eine Steuerung der Grautöne bei der Bildwiedergabe proportional zur Betriebsspannung ermöglicht. Der Fernsehempfänger arbeitet mit einer maximalen Betriebsspannung von 15 V bei einer Verlustleistung von 5 W.

Dr. Wolfgang Jehmlich

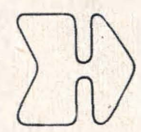
Die sowjetischen Raumflugspezialisten Dr.-Ing. sc. A. Karin, Ing. A. Chaldejew und I. Judin berichten über Details der Raumschiffabfertigung auf dem ersten Raumflughafen der Erde, dem Kosmodrom von Baikonur.
Die Redaktion der sowjetischen Zeitschrift „Nauka i shisn“ hat uns freundlicherweise das Material für diesen Bericht überlassen.

5-4-3-2-1-START

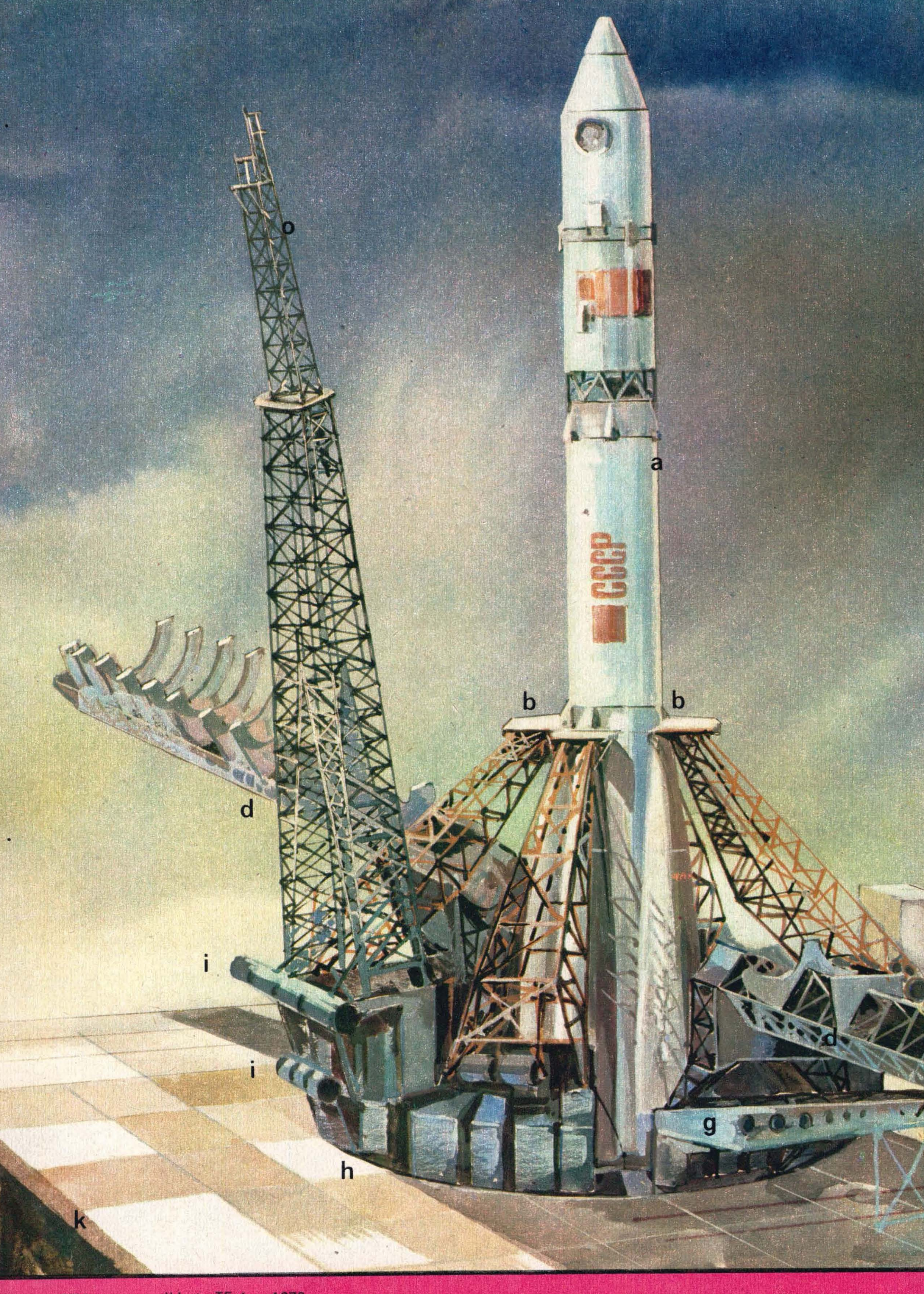
Was geschieht in den Tagen, Stunden und schließlich Sekunden vor dem Start eines Raumschiffs auf dem Kosmodrom?



Die betonierte Chaussee führt weit in die kasachische Steppe hinein: bis zu jener Startrampe, von der am 4. Oktober 1957 der erste Sputnik der Menschheit die Erde verließ, von der auch der Pionier der bemannten Raumfahrt, der heute schon legendäre Juri Gagarin, seinen kosmischen Flug begann.
Rechts und links führen Abzweigungen zu anderen Startrampen. Auf einer davon stand während des Apollo-Sojus-Weltraumexperiments eine Reserve-Trägerrakete mit einem weiteren flugbereiten Sojus-Raumschiff, um im Notfall sofort zu starten; in Kap Kennedy fehlten damals noch die technischen Möglichkeiten für solche Sicherheitsvorkehrungen.
Abzweigungen führen auch zu den Bodenstationen, deren Antennen den Himmel ständig abtasten. Wir fahren die Hauptstraße entlang und erblicken schließlich eine kleine grüne Insel mit einem großen Gebäude und den Türmen der Startrampe, die heute jedermann kennt.
Wir sind auf dem Raumflughafen, im Kosmodrom von Baikonur angekommen.



Lageschema einer Kosmodromvariante:
a – Kabel- und Betankungsmast; b – Arbeits- und Versorgungsturm; c – Betankungsstation für das Raumschiff; d – Montagehalle für das Raumschiff; e – Gebäude zur Montage der Rakete; f – Kompressorenstation; g – Kommandostelle; h – Lager- und Tanksystem der Treibstoffkomponenten; k – Becken des Feuerlöschsystems; l – Kommandostelle; m – Gasstrahlschild; n – Gasstrahlkanal; o – Startsystem; p – Turm für Richtgeräte; q – Funkortungsstation; r – Unterstand.


o
a
СССР
b
b
d
i
i
d
g
h
k

In der Sowjetunion gibt es mehrere Kosmodrome, das größte ist Baikonur.

Das Kosmodrom ist einem Seehafen vergleichbar: auch hier gibt es Piers und Docks, Werften und Tanklager. In den Docks des Kosmodroms – die Fachleute nennen sie „technische Position" – werden die Raketen montiert und ihre Systeme überprüft.

Für und Wider der Technologien

In Baikonur wird horizontal montiert. Das heißt, die einzelnen Sektionen und Stufen der Trägerrakete werden zum Montage- und Prüfgebäude gebracht, dort in horizontaler Lage zu einem „Paket" zusammengesetzt. Nach der Kopplung der Rakete mit dem Raumflugkörper (ebenfalls in horizontaler Lage) wird das gesamte System zur Startrampe transportiert und dort erst in die Vertikale aufgerichtet und auf die Startvorrichtung gesetzt.

Dies ist nicht die einzige Montagetechnologie für Raumschiffe, die heutzutage in der Welt angewandt wird. Auf einigen Kosmodromen wird die Trägerrakete erst auf der Startanlage montiert.

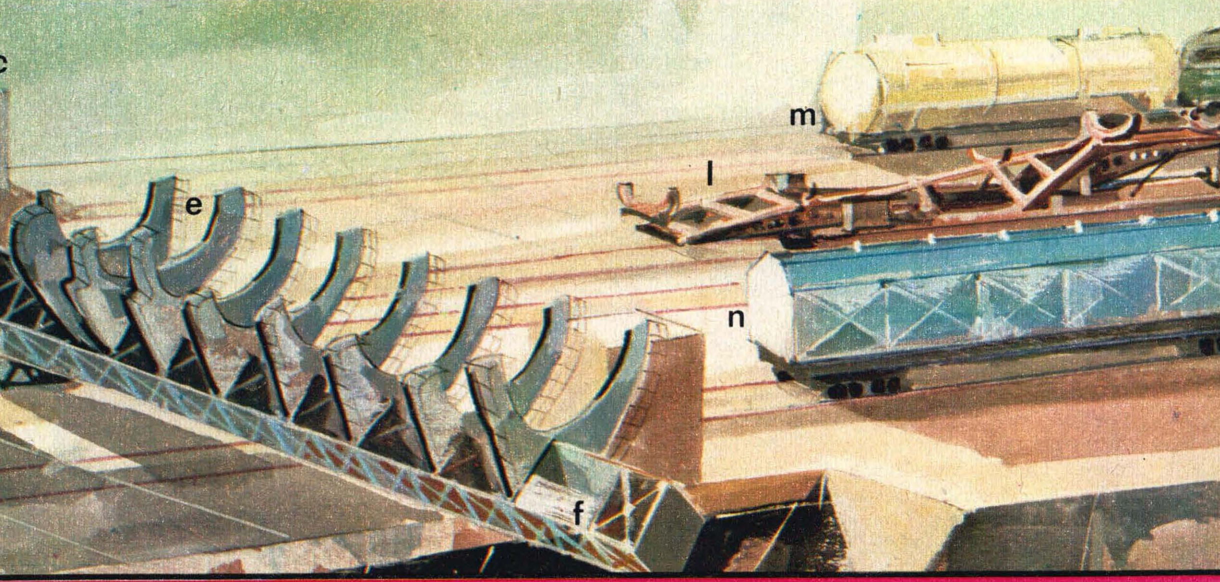
Bei dieser Methode ist der Arbeitsumfang im technischen Sektor wesentlich geringer, man benötigt auch kleinere Montagehallen und kein spezielles Transport- und Aufrichtungsaggregat für die vollständig montierte Rakete. Jedoch wird unter freiem Himmel die Montage und Überprüfung erschwert, die Zuverlässigkeit bei der Vorbereitung des Raumflugkörpers ist geringer.

Die Amerikaner haben noch eine andere Technologie entwickelt, die sie „mobile" nennen: die Rakete mit dem Raumflugkörper wird im Gebäude vertikal auf der Startrampe montiert und dann das ganze System zum Startplatz gebracht. So wurde zum Beispiel die Saturn-5-Rakete vorbereitet, die die Apollo-Schiffe zum Mond brachte. Bei dieser Methode können alle Versorgungs-, Pneumo- und elektrischen Verbindungen rechtzeitig an die Rakete angeschlossen werden, und zwar schon im technischen Sektor. Jedoch hat diese Technologie auch bedeutende Mängel: Für die vertikale Montage muß ein kostspieliger Bau errichtet werden (für die Saturn-Raketen mußte er beispielsweise 160 Meter hoch sein!). Außerdem ist das Transportsystem dafür sehr kompliziert.

Welche Nachteile hat nun die horizontale Montage, die in Baikonur praktiziert wird? Die Montage des Raketen-Raumflugkörper-Systems in horizontaler Ruhelage verlangt, mehrmals die komplexe Prüfung auf der Startfläche zu wiederholen, da während des Aufrichtens der Rakete und des Aufsetzens auf das Startsystem Störungen verursacht werden können.

Dafür aber findet die Montage und Prüfung der Rakete in Räumen unter extrem günstigen Bedingungen statt, was die Zuverlässigkeit und Qualität der ausgeführten Arbeiten wesentlich erhöht. Man braucht auch keine hochstehende Montagehalle und kein kompliziertes Transportfahrzeug für den vertikalen Raketentransport.

Raumschiffstartplatz in Baikonur:
a– Trägerrakete, b – Haltearme des Startsystems, c – Eingang in die unter dem Startplatz liegenden Kommandoräume, d – Kontroll- und Wartungsturm. e – Arbeitsplattform, f – Fahrstuhl, g – hydraulische Hebevorrichtung für den Kontroll- und Wartungsturm, h – Drehring für das Startsystem, i – Gegengewichte, k – Gasableitungskanal, l – Transport- und Aufrichtungsfahrzeug, m – Zisternenwaggon für Brennstoff, n – Zisternenwaggon für den Oxydator (flüssiger Sauerstoff), o – Kabel- und Betankungsmast



Die Raumschiffwerft

Die zentrale Halle des Montage- und Prüfgebäudes in Baikonur hat die Höhe eines fünfgeschossigen Hauses und eine Länge von mehr als 100 Metern. Sie ist mit zwei Brückenkränen ausgerüstet. Durch die Halle führen mehrere Gleise. Auf dem Hauptgleis werden die Sektionen und Stufen der Rakete hereingebracht und nach der Montage zum Start gefahren. Auf den anderen Gleisen stehen Container zur Aufnahme der ausgeladenen Raketensektionen, die hier überprüft, zusammengesetzt und erprobt werden.

Die Trägerrakete wird auf der Kopplungshelling montiert: die einzelnen Stufen werden durch verschiedene Mechanismen in die richtige Lage gebracht und verbunden. Im Montage- und Prüfgebäude können mehrere Trägerraketen gleichzeitig montiert werden.

Die Erprobung der Trägeraketen erfolgt mit Bodengeräten, zu denen die Pulte des Steuerungssystems, der Fernmeßanlagen und der Temperatur- und Druckkontrolle gehören. Die Kontroll- und Prüfgeräte sind in gesonderten Räumen untergebracht, die an die Halle angrenzen und durch Kabelkanäle mit ihr verbunden sind. Bei der autonomen Erprobung der Trägerrakete wird getestet, ob die einzelnen Systeme, Bauelemente und Aggregate richtig funktionieren; bei der komplexen Prüfung kontrolliert man das Zusammenspiel aller Raketensysteme. Dabei werden die Vorgänge imitiert, die bei der Startvorbereitung, dem Start und dem Flug der Rakete unter Normal- und Havariebedingungen ablaufen.

Während der Arbeiten an der Trägerrakete wird das Raumschiff im Montage- und Prüfgebäude für Raumflugobjekte getestet. Dieses Gebäude ist der Montagehalle für die Trägerraketen ähnlich, aber etwas kleiner. An diese Halle werden höhere Anforderung in bezug auf die Sauberkeit gestellt: Staub und sonstige Gegenstände, die in den Raumflugkörper gelangen, können im schwerelosen Zustand zu Komplikationen führen. Deshalb müssen die Techniker beim Betreten der Halle eine Art Schleuse passieren, die aus zwei Kabinen besteht: in der ersten legen sie ihre Straßenbekleidung ab, in der zweiten ziehen sie einen Spezialanzug ohne Knöpfe und Taschen an.

Das Raumschiff steht im Prüfstand, an den Schiffskörper sind Bündel von Kabeln, Schläuchen und Rohren zur Betankung mit Druckgasen angeschlossen. Im Prüfstand kann es gedreht und auch um einen bestimmten Winkel geneigt werden, um die Arbeit der Bordsysteme zu kontrollieren; es kann auch in die horizontale Lage bewegt werden, damit die stromlinienförmige Spitze aufgesetzt werden kann.

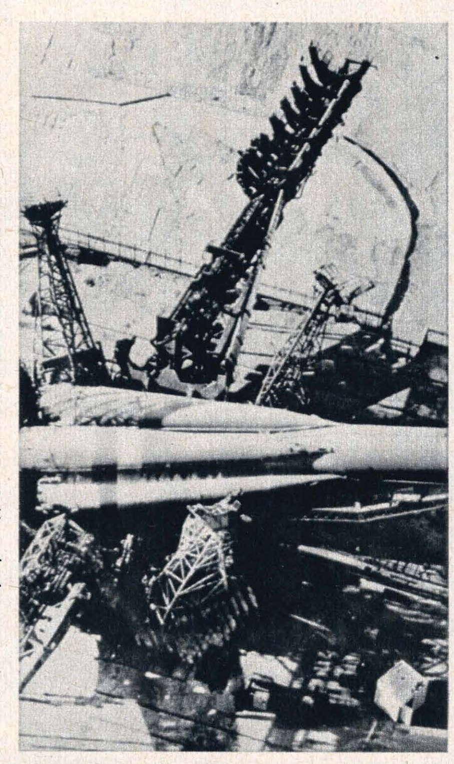
Bevor das Raumschiff mit der Trägerrakete gekoppelt wird, fährt man es in einen Spezial-Eisenbahnwaggon zum Auftanken mit Brennstoff, Oxydationsmittel und Druckgas. Dann werden die Schleusensektion und der Nasenkegel an das Raumschiff montiert. Damit ist die Arbeit in der technischen Position, wie die beiden Hallen genannt werden, beendet.

Zur festgesetzten Zeit – im allgemeinen am frühen Morgen – zieht eine Diesellok die Plattform mit der Aufrichtmechanik und dem Trägerrakete-Raumschiff-System aus der Montage- und Prüfhalle heraus. Wie ein ruhender Riese, rührend und etwas hilflos, bewegt sich die Rakete langsam die etwa zwei Kilometer bis zum Startplatz. Hinter diesem rein äußerlichen Eindruck stehen ernsthafte technische Probleme. Jede Rakete ist für die Längsbelastungen ausgelegt, die während des Fluges vor allem auf sie einwirken. Hier aber wird sie vielfachen Querbelastungen und Vibrationen ausgesetzt. Für die Arbeitsgänge auf der Erde müßte man also die Rakete verstärken, wodurch die gesamte Konstruktion schwerer würde, was die Flugeigenschaften der Rakete belastet und eigentlich für den Flug nicht nötig wäre. Man fand eine bessere Lösung; die Anzahl der Auflagestützen, auf denen die Rakete während des Transports ruht, wurde vergrößert.

Das Transportfahrzeug für die Trägerrakete hat mehrere Abstützungen: die hintere ist nicht regulierbar, die mittlere trägt eine Last von mehreren Tonnen, und die vordere, am Kopfteil, ist als Schwinge ausgeführt. Beim Aufrichten stützt sich die Rakete nicht auf ihr Heckteil, sondern ist an den oberen Teilen der seitlichen Antriebseinheiten aufgehängt. Dadurch wird die gesamte Raketenkonstruktion unterhalb der Aufhängepunkte nicht auf Druck, sondern auf Zug beansprucht, wodurch sich auch automatisch die Korrektur des Winddrucks vereinfacht.

Auf der Startrampe

Unter der Betondecke der Startrampe befinden sich in mehreren Stockwerken unterirdische An-

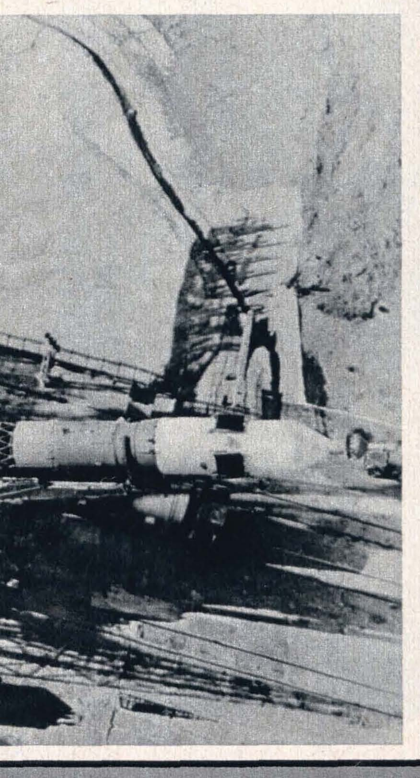


lagen mit verschiedenen Systemen und Aggregaten für die Startvorbereitungen: Kontroll- und Meßgeräte, die eigentliche Startanlage, Energie- und Gasversorgungssysteme sowie Betankungsleitungen. In gesonderten Räumen sind Kältemaschinen und Anlagen für die Wärmeregulierung der Rakete untergebracht. In einer besonderen Nische bewegt sich über Schienen eine Kabine, mit der der untere Teil der Rakete gewartet wird und die Betankungsleitungen angeschlossen werden. Über der „Nullmarke" erheben sich die Masten des Start- und Wartungssystems.

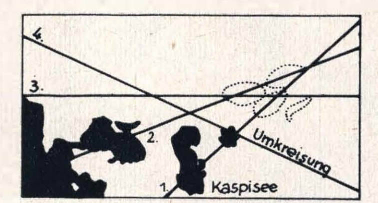
Das Transportfahrzeug bleibt am Rande der Startanlage stehen: an einer Öffnung von 15 Metern Durchmesser, in der die Wand des Gasableitungskanals zu

Abb. rechts Letzte Fahrt auf der Erde: zur Startplattform

Abb. unten Auf der Startrampe: die Hydraulikhebezeuge bringen die Rakete in die Vertikale



Schema der Landeschleifen in einem 24-Stunden-Zyklus und die berechneten Landegebiete (punktierte Felder). Das Farbfoto von der Erde, auf dem das Landegebiet der Raumschiffe bei Baikonur auszumachen ist, wurde von der sowjetischen automatischen Station „Sonde-7" in 78 000 km Höhe aufgenommen.



sehen ist. Dieser Kanal bändigt und lenkt wie ein Damm den mächtigen Feuerstrahl, der beim Start aus den Raketendüsen herausbricht.

Die Diesellok wird abgekoppelt. Wenn bis dahin die Zeit in Tagen und gar Wochen gerechnet wurde, zählt man auf dem Kosmodrom jetzt die Stunden! Mit der Ankunft des Raketen-Raumflugkörper-Systems an der Startrampe beginnt der erste Starttag.

Die Elektromotoren des Transport- und Aufrichtefahrzeugs werden eingeschaltet, und die Plattform fährt noch dichter an den Rand der Öffnung heran, genau an den vorbestimmten Platz. Die hydraulischen Hebezeuge bringen die Rakete in die Vertikale. Dann werden die Masten des Startsystems herangeführt, die Arbeitsbühnen umfassen den Raketenkörper. Die Kabel der Kontroll- und Meßgeräte, der Fernmeßeinrichtungen, der Kommandosysteme und der Fernsehkanäle werden zusammen mit den Kabeln für die Stromversorgung angeschlossen. Zuerst muß jetzt das nötige Temperaturniveau im Raketen-Raumschiffsystem erreicht werden.

Anschließend werden nach einem festen Zeitplan die Bordsysteme und die Bodengeräte nacheinander eingeschaltet. Über die Fernmeßsysteme gehen nun pausenlos Informationen über den Zustand aller Systeme des Raketen-Raumschiffkomplexes ein. Erst nach gründlicher Analyse dieser Daten wird die komplexe Überprüfung aller Systeme zusammen mit denen der Startrampe begonnen.

Die Komplexprüfungen beginnen im allgemeinen mit der Generalprüfung des Steuerungssystems der Trägerrakete. Dann wird es zusammen mit dem Raumschiff getestet: Die Startbereitschaft wird durchgespielt, es wird überprüft, wie die Befehle die Funkstrecke passieren, wie die Nachrichten- und Fernsehkanäle funktionieren. Bei diesem Test werden der Ausgangszustand und die Funktion der Bord- und Bodengeräte erprobt. Der gesamte Ablauf der Komplexerprobung wird von Fernmeßgeräten aufgezeichnet.

Die Überprüfung, Vorbereitung und Kopplung der Systeme erfolgt nach einem strengen Zeitplan. Für die Beseitigung von Fehlern, die erst bei den Arbeiten in der Startvorbereitungsphase sichtbar werden, steht eine besondere Reservezeit zur Verfügung. Doch wurde diese Zeit bisher nie in Anspruch genommen. Gewöhnlich blieb sie für Zusammenkünfte und Gespräche mit den Raumfahrern am Vorabend des Flugs frei.

Am Tage vor dem Start kommt die Raumschiffbesatzung mit dem Kollektiv der Prüfer zusammen, inoffiziell, ungezwungen. Die Leiter des Tests berichten über den Verlauf der Startvorbereitungen und übergeben den Raumfahrern das Raumschiff.

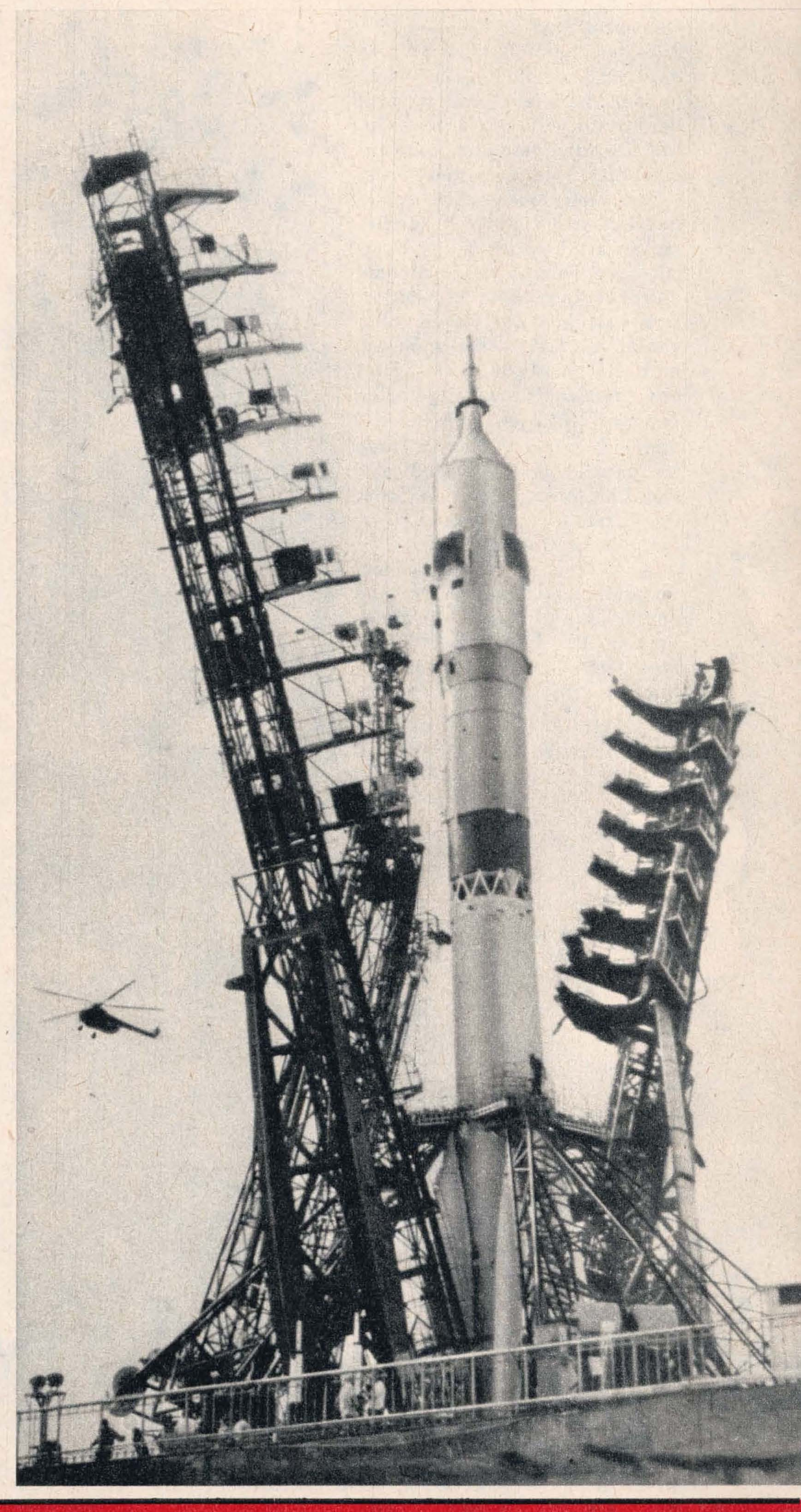
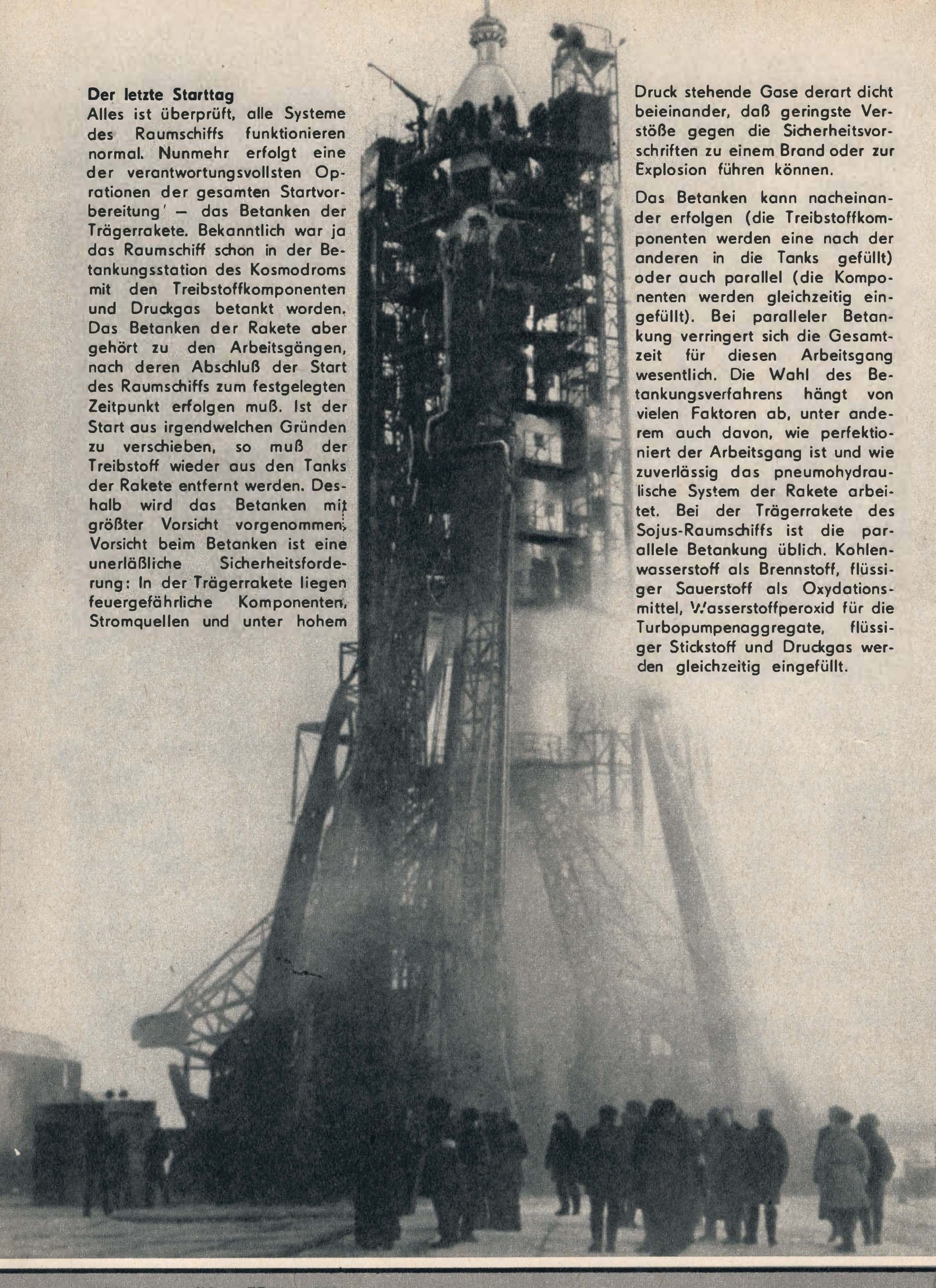


Abb. rechts Die Arbeitsbühnen umfassen, eine nach der anderen, den Raketenkörper



Der letzte Starttag

Alles ist überprüft, alle Systeme des Raumschiffs funktionieren normal. Nunmehr erfolgt eine der verantwortungsvollsten Operationen der gesamten Startvorbereitung' – das Betanken der Trägerrakete. Bekanntlich war ja das Raumschiff schon in der Betankungsstation des Kosmodroms mit den Treibstoffkomponenten und Druckgas betankt worden. Das Betanken der Rakete aber gehört zu den Arbeitsgängen, nach deren Abschluß der Start des Raumschiffs zum festgelegten Zeitpunkt erfolgen muß. Ist der Start aus irgendwelchen Gründen zu verschieben, so muß der Treibstoff wieder aus den Tanks der Rakete entfernt werden. Deshalb wird das Betanken mit größter Vorsicht vorgenommen. Vorsicht beim Betanken ist eine unerläßliche Sicherheitsforderung: In der Trägerrakete liegen feuergefährliche Komponenten, Stromquellen und unter hohem Druck stehende Gase derart dicht beieinander, daß geringste Verstöße gegen die Sicherheitsvorschriften zu einem Brand oder zur Explosion führen können.

Das Betanken kann nacheinander erfolgen (die Treibstoffkomponenten werden eine nach der anderen in die Tanks gefüllt) oder auch parallel (die Komponenten werden gleichzeitig eingefüllt). Bei paralleler Betankung verringert sich die Gesamtzeit für diesen Arbeitsgang wesentlich. Die Wahl des Betankungsverfahrens hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem auch davon, wie perfektioniert der Arbeitsgang ist und wie zuverlässig das pneumohydraulische System der Rakete arbeitet. Bei der Trägerrakete des Sojus-Raumschiffs ist die parallele Betankung üblich. Kohlenwasserstoff als Brennstoff, flüssiger Sauerstoff als Oxydationsmittel, Wasserstoffperoxid für die Turbopumpenaggregate, flüssiger Stickstoff und Druckgas werden gleichzeitig eingefüllt.

Der flüssige Sauerstoff, mit dem die Rakete betankt wird, verdampft, so daß er ständig nachgetankt werden muß. Die Dämpfe werden in die Atmosphäre abgeleitet. Deshalb auch ist die Rakete am Startplatz stets in eine weiße Wolke gehüllt, und ihre Wände sind mit Reif bedeckt.
Nunmehr wird die Zeit rückwärts gezählt, regelmäßig auch über die Lautsprecher des Kosmodroms: „Fünf-Stunden-Bereitschaft", „Vier-Stunden-Bereitschaft", „Drei-Stunden-Bereitschaft"...

In die Speicher des Bordsteuerungssystems der Trägerrakete werden die konkreten Daten für die Bahnpositionen nach dem festgelegten Programm eingegeben. Im Landeteil des Raumschiffs trifft man die letzten Vorbereitungen für den Einstieg der Besatzung. In der technischen Position treffen in einem speziell dafür eingerichteten Raum des Montage- und Prüfgebäudes die Kosmonauten ein. Hier findet die abschließende medizinische Kontrolle statt, werden die Raumanzüge angelegt.
„Bereitschaft zwei Stunden dreißig Minuten." – Die Raumfahrer treffen am Startplatz ein. Der

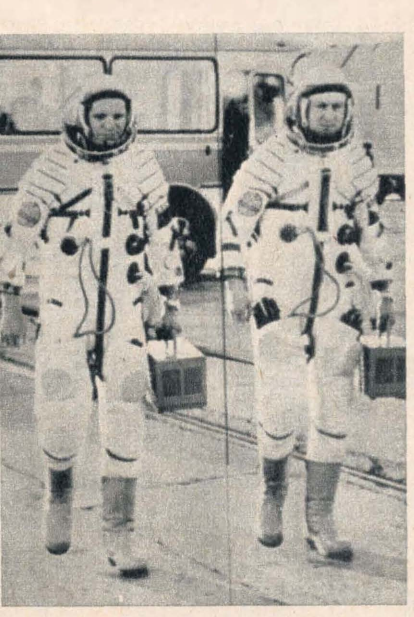




Abb. links Der flüssige Sauerstoff, mit dem die Rakete betankt wird, verdampft in die Atmosphäre: die Rakete ist am Startplatz stets in eine weiße Wolke gehüllt

Abb. unten Die Raumfahrer treffen am Startplatz ein

Abb. oben Erst nach dem Start übernimmt das Flugleitzentrum Kaliningrad die Steuerung des Flugs: bis dahin hört alles auf das Kommando des Startleiters im Befehlsbunker in Baikonur

Raumschiffkommandant meldet dem Vorsitzenden der Staatlichen Kommission, daß die Besatzung flugbereit ist. Letzte Verabschiedung. Die Raumfahrer begeben sich zur Rakete, der Fahrstuhl bringt sie zur oberen Plattform, sie nehmen ihre Plätze im Raumschiff ein. Zwei Stunden verbleiben noch bis zum Start. Die einzelnen Systeme werden nun zusammen mit der Flugbesatzung noch einmal überprüft, die Mediziner verfolgen über die Fernmeßkanäle das Befinden der Raumfahrer.

Ein-Stunden-Bereitschaft

Das Luft- und Flüssigkeitssystem für die Wärmeregulierung wird abgeschaltet. Nun wird der Wärmehaushalt des Raumschiffs nur noch von der gespeicherten Wärme aufrechterhalten. Erst während des Flugs übernimmt dann das Bordsystem wieder die Wärmeregulierung.

Die Stützarme des Wartungsturms werden abgeklappt: kein Weg führt jetzt mehr zu den Raumfahrern in der Rakete. Mit der Erde verbindet sie nur noch das Bündel dünner Versorgungsarterien von Tankschläuchen, Druckgasleitungen und einige Kabelstränge.
Wenige Minuten später verlassen die letzten Techniker die Startrampe. Im Befehlsbunker nimmt der Startleiter seinen Platz am Periskop ein. Von nun ab hört alles auf sein Kommando.
Die Zeit wird in Minuten gezählt. Der Startleiter gibt das Kommando: „Den Schlüssel in Startposition!" Der Techniker am Steuerpult steckt den Schlüssel in das Schaltschloß und dreht ihn in Startposition und bestätigt:

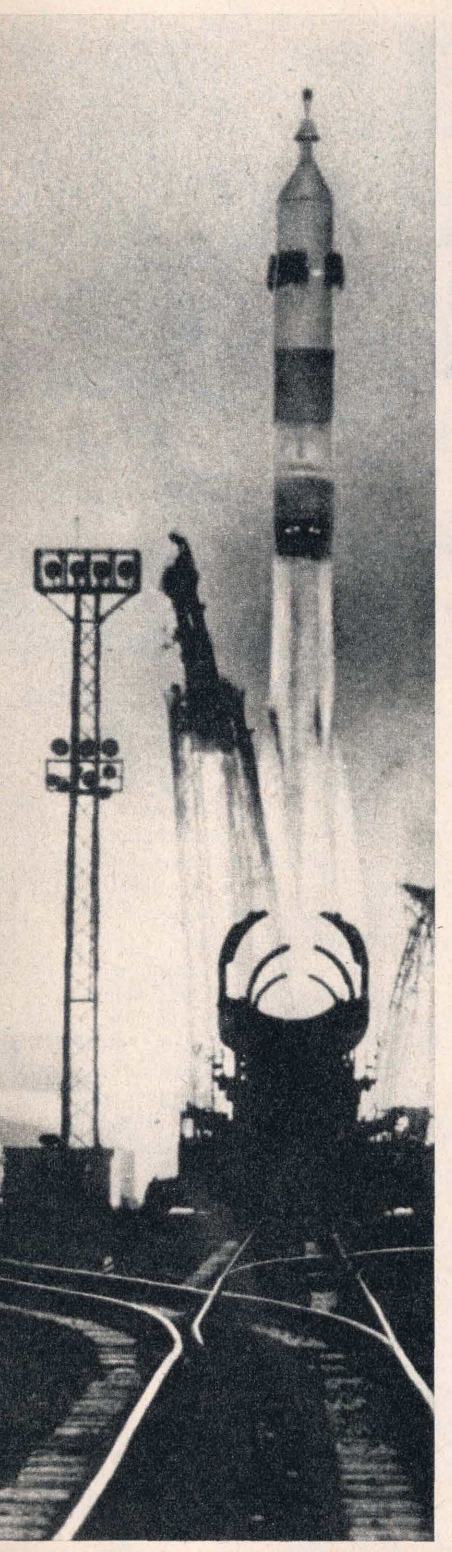




Abb. links Die gebändigte Riesenkraft bricht nach außen: der viele Tonnen schwere Koloß befreit sich langsam aus der Umklammerung ...

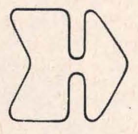
Abb. oben ... und steigt in die Höhe: ein unvergeßlicher Augenblick
Fotos: ADN-Zentralbild; APN-Nowosti; „Nauka i shisn"

„Schlüssel in Startposition." Damit hat er das automatische Programm der Startvorbereitung eingeschaltet. (Traditionsgemäß wird dieser Schlüssel übrigens den Kosmonauten nach Beendigung des Fluges als Andenken überreicht.)
Jetzt liegt die Startvorbereitung faktisch ganz und gar in den Händen des automatischen Computersystems. Alle Stromkreise werden eingeschaltet, die den gleichzeitigen Anlauf der Antriebsanlagen sicherstellen, die Automatik kontrolliert die Ausführung aller Operationen und wacht darüber, daß die berechnete Startzeit auf die hundertstel Sekunde (!) genau eingehalten wird.

In regelmäßigen Abständen melden die diensthabenden Techniker der verschiedenen Systeme dem Startleiter die Entgegennahme von Befehlen und deren Ausführung: „Dimension Eins!" – „Durchblasen!", „Schlüssel auf Dränung stellen!", „Anlassen!", und nach einer Minute: „Dimension Zwei!"
Auf die Kommandos „Dimension Eins" und „Dimension Zwei" erfolgt auf telemetrischem Wege die letzte Kontrolle aller Raketensysteme. Alle Informationen werden ständig ans Flugleitzentrum weitergeleitet, das erst nach dem Start die Steuerung übernimmt. Auf das Kommando „Schlüssel auf Dränung!" werden die Dränageventile geschlossen, die Einspeisung von den Treibstofftanks bricht ab.
Zwei Minuten noch bis zum Start, anderthalb, eine ... Ein neuer Befehl: „Kontakt Boden-Bord!" Der Kabelmast wird von der Rakete abgeklappt. Jetzt verbindet das Raumschiff nichts mehr mit der Erde.
Gezählt wird nur noch in Sekunden: „Zündung!", „5, 4, 3, 2, 1 ..." und endlich: „Start!"
Zuerst arbeiten die Triebwerke mit verminderter Schubkraft, dann mit der vollen vorausberechneten. Jetzt haben sie ihre volle Leistung erreicht: die gebändigte Riesenkraft bricht nach außen. Der Druck in den Brennkammern entspricht dem Arbeitsdruck, die Schubkraft ist nunmehr stärker als die auf die Rakete wirkende Schwerkraft; der viele Tonnen schwere Koloß befreit sich langsam aus der Umklammerung der Arme, die ihn am Startsystem festhielten und steigt in die Höhe, hüllt die Startanlage in eine Fackel glühender Gase.
Eine feierliche, unvergeßliche Minute: von Sowjetmenschen in Baikonur zum ersten Mal erlebt, heute schon – und sei es nur am Fernsehbildschirm – zum Erlebnis vieler Menschen geworden.



Die Bauarbeiter des Neubrandenburger Wohnungsbaukombinates haben in den vergangenen Jahren ihrer über 700jährigen und doch so jungen Vier-Tore-Stadt ein schmuckes, neues Kleid geschneidert. Wer aber vom Neubrandenburger Bautempo spricht, meint in erster Linie die Taktstraße III, die, und das läßt sich im Nachhinein mit Fug und Recht behaupten, als Jugendkollektiv in unserem Land zu den schnellsten Häuserbauern wurde.



Takt und Tempo

Das Mühen um den rechten Takt

Ihre Geburtsstunde als Jugendtaktstraße fällt mit dem Baubeginn des neuen Stadtteils Neubrandenburg-Ost im Jahre 1971 zusammen. Leo Kempin, Montagebrigadier, war von Anfang an dabei. Er erinnert sich: „Wir segeln nicht gerne im Windschatten, Tempomachen war schon immer unsere Devise. Ob es seinerzeit das Landbauprogramm war, später die Schnellbaufließfertigung, dann die Einführung der Wohnungsbauserie 70 oder die Slobin-Methode – für das Neue waren wir immer zu haben."



Die jungen Bauleute waren nicht mehr damit zufrieden, daß zwischen der Montage und den Ausbaugewerken zu große Lücken klafften. In den Baubrigaden kam es zu hitzigen Disputen. Es gab Skeptiker, die meinten: „Laßt das doch ruh'n, das ändern wir nie; es lief doch immer schon so." Doch diese Skeptiker waren in der Minderheit. Andere, Heinz Ellermann, der Malerbrigadier und APO-Sekretär beispielsweise, diskutierten immer wieder mit den Kollegen: „Seht euch um, wir brauchen noch mehr Wohnungen in unserer Stadt. Deshalb müssen wir einfach noch schneller und auch besser bauen."

Im März 1971 war es dann soweit. Die Jugendtaktstraße III nahm die Schnellbaufließfertigung in Angriff. Wenn auch nicht

Abb. S. 485 oben Traditionsreiche Taktstraße III – die Montagebrigade Leo Kempin bestimmte stets das Tempo mit

Abb. oben Seit langem gute Freunde: Brigadier M. S. Schukow (links) aus Petrosawodsk und Brigadier Leo Kempin aus Neubrandenburg

Abb. unten Anfang März dieses Jahres setzte die Montagebrigade Kempin die ersten Platten für das neue Wohngebiet Datzeberg

alles gleich reibungslos lief – die Schere zwischen Montage und Ausbau wurde immer kleiner. Die Taktstraße kam im wahrsten Sinne des Wortes in Takt. Am besten läßt sich das an der Wohnungsbauserie 70 (WBS 70) verdeutlichen, die durch die Taktstraße III im November 1972 erstmalig in der Republik eingeführt wurde. Benötigten sie vorher für einen fünfgeschossigen Wohnblock mit 50 Wohnungseinheiten 57 Tage, so stellten sie in der WBS 70 einen fünfgeschossigen Wohnblock mit 40 Wohnungseinheiten vom Setzen der ersten Platte bis zur schlüsselfertigen Übergabe der Wohnungen in nur 38 Tagen fertig. Damit lagen sie an der Spitze aller Häuserbauer in der DDR.

Abb. S. 485 unten Alte und junge Vier-Tore-Stadt Neubrandenburg – Blick aus dem Stadtzentrum auf dic Oststadt

Alte Stadt – Meisterwerke gotischer Baukunst aus rotem Backstein sind die vier gut erhaltenen Stadttore (auf dem Foto das im 14. und 15. Jahrhundert erbaute Stargarder Tor)

Die jungen Bauleute hielten sich nie lange bei ihren Erfolgen auf. Die WBS 70 bot sich ihnen dabei als ein großes Feld der Bewährung. In enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Bauakademie der DDR und den Plattenwerkern des Neubrandenburger Wohnungsbaukombinates wurde mit dieser neuen Serie eine revolutionierende Entwicklung im Wohnungsbau unserer Republik ausgelöst. Eingeflossen sind dabei ständig nicht nur die besten Erfahrungen aus den Baukombinaten der DDR, sondern auch die der sozialistischen Bruderstaaten.
Die Umstellung auf die WBS 70, die Einführung der in Experimentalbauten erprobten Neuerungen und Verbesserungen sowie das beschleunigte Bautempo verlangten von den Bauarbeitern eine höhere Qualifizierung. Heute beherrscht fast jeder von der Taktstraße III zwei bis drei Berufe, beispielsweise als Kranfahrer, Schweißer und Setzer. Auf diesen Tatbestand werden sie immer wieder verweisen, fragt man sie nach ihrem Erfolgsrezept. Gewissermaßen als Garantieschein für einen zügigen Arbeitsablauf: jeder kann für jeden einspringen.
Die Jugendtaktstraße III wurde in Neubrandenburg Konsultationsstützpunkt. So hatten es andere Taktstraßen leichter, in ihre Fußstapfen zu treten. Ihre Nachfolger wurden die Taktstraßen VI und V, letztere auch ein Jugendkollektiv mit dem Ehrennamen „X. Weltfestspiele".

Erfolge mit Objektverträgen
Still wurde es nie um die Taktstraße III. Im Dezember 1973 machte sie mit „Slobin" von sich reden. Wieder waren es die Männer der Montage um Briga-



dier Leo Kempin, die als erste im Bezirk Neubrandenburg die Methode des Moskauer Häuserbaubrigadiers zu ihrer eigenen machten. Bei der Slobin-Methode übernimmt das Arbeitskollektiv die volle Verantwortung für

- die termingerechte Übergabe des Bauwerkes,
- den zweckmäßigen Materialverbrauch,
- die hohe Auslastung der Technik,
- die gute Qualität der Bauarbeit und
- die Einhaltung der Kosten.

Das wird in einem Objektvertrag zwischen der staatlichen Leitung des Betriebsteiles und dem Taktstraßenkollektiv festgelegt. Diese sowjetische Methode verlangt besondere Sorgfalt in der Bauvorbereitung, Baudurchführung, der Planung und Abrechnung der Ergebnisse. Die bisherigen Ergebnisse in der Taktstraße III zeigen, welche Reserven durch die Objektverträge erschlossen werden können. Auf der Grundlage der Plan-Ist-Vergleiche und der Abrechnungen für die einzelnen Wohnblöcke (40 Wohnungseinheiten, fünfgeschossig) stieg die Arbeitsproduktivität in diesem Taktstraßenkollektiv um 4 bis 13 Prozent; die Qualität verbesserte sich bei gleichzeitiger Senkung der Kosten und des Materialeinsatzes. Doch nicht nur die ökonomischen Ergebnisse zählen. Ebenso wichtig sind die Fortschritte in der Qualifizierung der Leitungsprozesse sowie in der Einstellung zur Arbeit, zum Volkseigentum, zur Ordnung und zur Disziplin. Nach 29 abgerechneten Wohnblöcken konnte eine Gesamtkosteneinsparung von 357 000 Mark erzielt werden, wovon allein 215 000 Mark auf Materialkosteneinsparung entfallen. Letztgenanntes gewinnt an Gewicht, wenn man weiß, daß sie ausreichte, um zwölf Dreiraumwohnungen zusätzlich zu bauen!

Eintragsreiche Neuerungen

Jahre sind vergangen, seit die Jugendtaktstraße III an der Oststadt mitbaute. Inzwischen standen ihre Krane auf dem Neubrandenburger Lindenberg, sowie in den benachbarten Kleinstädten Friedland und Altentreptow. Jetzt sind sie auf den Datzeberg gezogen, den dritten Hang am Rande der Vier-Tore-Stadt; dort entsteht ein Neubaugebiet für etwa 10 000 Einwohner.

Wohin die Männer auch kamen, nun zum Teil bereits aus dem jugendlichen Alter heraus, stets





Abb. oben Markstein der Baugeschichte unserer Republik ist die Oststadt — als erstes führte das Wohnungsbaukombinat Neubrandenburg hier die Wohnungsbauserie WBS 70 ein

Abb. unten Findlinge, Zeugen der Eiszeit, blieben als Symbol mecklenburgischer Landschaft am vorgefundenen Ort — obwohl die Bauarbeiten dadurch erschwert wurden

blieben sie auf der Suche nach dem Neuen. Bei der Vielzahl der Probleme, die sie im Laufe der Zeit angingen, auseinandernahmen und zu praktikablen Lösungen zusammensetzten, bekam die Neuererbewegung immer wieder neuen Auftrieb. Nie haben sie aus ihren Neuerungen ein Geheimnis gemacht. Eine dieser wesentlichen Neuerungen ist die Plattenstreifen-Gründung, durch die die Männer der Taktstraße bei drei Fundamenten soviel Zement einsparen, daß daraus noch ein viertes werden kann. Taktstraßenleiter Erich Wichmann erklärt das näher: „Selbstverständlich wurde auch früher bei uns nicht mit Material geschludert – im Gegenteil! Mit der WBS 70 wurde jede Position sehr gründlich geprüft, auf den neuesten Stand gebracht und zur Norm erklärt. Kein Sack Zement war da zuviel. Die Lösung liegt im wissenschaftlich-technischen Fortschritt. Gemeinsam mit Projektanten, Statikern und anderen Ingenieuren fanden wir eine bessere Lösung für die Gestaltung der Fundamente ganzer Wohnblöcke. Vereinfacht gesagt: Wir bringen im Fundament das nötige und richtige Material an die nötige und richtige Stelle und machen nicht wie bisher eine gleich starke Fundamentplatte über den ganzen Grundriß, auch dort, wo es eigentlich gar nicht erforderlich ist."

Junge Stadt – die Oststadt ist das kinderreichste Gebiet Neubrandenburgs

Fotos: ADN-ZB (7); Pagel (2)



Erfahrungen und Vorhaben

Über ihren Arbeitsalltag und die Arbeitsergebnisse berichten die Bauleute der Taktstraße III regelmäßig ihren sowjetischen Berufskollegen in Karelien. Seit sechs Jahren verbinden sie freundschaftliche Bande mit dem Petrosawodsker Häuserbaukombinat. Die Neubrandenburger reisten zum Erfahrungsaustausch nach Karelien, und ihre sowjetischen Freunde kamen aus gleichem Grund in die Partnerstadt am Tollensesee. Gesprächsstoff gab es immer, und gleich ob hier oder dort, auf den Baustellen waren sie immer in ihrem Element.

Die Neubrandenburger haben aus Karelien manchen Tip für die eigene Arbeit mitgebracht. Das gilt besonders für die öffentliche Führung des Wettbewerbs. Wer heute auf die Baustellen der Taktstraße III kommt, kann die Wettbewerbstafeln gar nicht übersehen. Sie dokumentieren den Pulsschlag dieser Häuserbauer: Planerfüllung, Übergabetermin, Qualitätsnote, Neuererarbeit und Bestenstraße. Als kürzlich die sowjetischen Freunde wieder zu Besuch auf der Baustelle waren und diese von ihnen „entliehenen" Ideen sahen, lachten sie: „Charascho, charascho!"

Die Taktstraße III bleibt im Gespräch. Sie fühlt sich verpflichtet: schließlich erkämpfte sie dreimal hintereinander die begehrte Wanderfahne des Ministeriums für Bauwesen und der IG Bau-Holz als beste Großplattentaktstraße der Republik! Diese Wanderfahne, nunmehr ständig in ihrem Besitz, hat ihren Ehrenplatz erhalten. Jetzt konzentrieren sich alle im Kollektiv auf den 30. Jahrestag der DDR. Wichtigster gesellschaftlicher Auftrag ist dabei, den Beschluß von Partei und Regierung zur Erfüllung des Wohnungsbauprogramms voll zu unterstützen.

Während im vergangenen Jahr nach Plan und Gegenplan 844 Wohnungen übergeben wurden, sollen es in diesem Jahr 866 sein. Dazu setzen die Bauleute vor allem auf Maßnahmen des Planes Wissenschaft und Technik. Sie sollen zur Senkung des Arbeitszeitaufwandes von 310 Stunden je Wohnungseinheit auf 300 Stunden beitragen. Auch die weitere Verbesserung der Qualitätsnote von bisher 1,56 auf 1,49 wird helfen, Reserven zu erschließen. Von Bedeutung ist die Absicht, die Arbeitsproduktivität je Bauarbeiter von 5,65 Wohnungseinheiten 1977 auf 6 in diesem Jahr zu erhöhen.

Nach wie vor ist die Taktstraße III Schrittmacher im Wohnungsbaukombinat Neubrandenburg, und den jugendlichen Elan hat sie sich erhalten. Doch die Jugendtaktstraße „X. Weltfestspiele" ist ihr auf den Fersen und tritt vielleicht bald ihr Erbe an. Worüber keiner von der III. böse wäre.

Hans Pagel

WELT OHNE WAFFEN (1)



Als ein Ideal des Sozialismus bezeichnete Lenin die Abrüstung. Warum?

Im Sozialismus gibt es keine Klasse, der die Rüstung Profit bringt, niemand kann sich an Waffengeschäften bereichern.

Expansionsbestrebungen sind dem Sozialismus fremd. Wesenseigen ist der sozialistischen Gesellschaftsordnung die friedliche und schöpferische Arbeit. Die sozialistischen Staaten brauchen keine Armeen, und sie würden sie sofort auflösen und die dafür verwendeten Mittel für die Erhöhung des Volkswohlstandes einsetzen. Solange jedoch die Möglichkeit aggressiver Handlungen des Imperialismus gegen die sozialistischen Staaten besteht, ist der militärische Schutz des Sozialismus eine lebensnotwendige Aufgabe der sozialistischen Gemeinschaft.

Seit 1945 wurden auf der Welt über 100 große Konflikte durch den Imperialismus mit Waffengewalt ausgetragen. Die USA haben nach Angaben des Brooking-Instituts seit 1945 33mal mit dem Einsatz von Kernwaffen, davon zweimal gegen die Sowjetunion, gedroht. Mittels ihrer Armee wollen die USA ihre Weltherrschaftspläne durchsetzen, den Kampf der Völker um politische und ökonomische Unabhängigkeit unterdrücken und sich profitable Märkte und Rohstoffquellen sichern. Insgesamt 215mal haben die USA ihre außenpolitischen Aktionen mit Waffengewalt unterstützt.

Große militärische Aggressionen imperialistischer Staaten seit 1945

Niederlande gegen Indonesien	1945–1949
Frankreich gegen Vietnam	1945–1954
Frankreich gegen Kambodscha	1945–1954
Frankreich gegen Laos	1946–1954
Großbritannien gegen Malaysia	1948–1954
USA mit Südkorea gegen KVDR	1950–1953
Großbritannien gegen Kenia	1952–1956
USA gegen Guatemala	1954
Frankreich gegen Algerien	1954–1962
Großbritannien gegen Zypern	1955–1959
Großbritannien, Frankreich und Israel gegen Ägypten	1956
USA und Großbritannien gegen Libanon und Jordanien	1958
Belgien gegen Kongo (Leopoldville)	1960
Portugal gegen Angola	1961–1974
Von den USA unterstützter Invasionsversuch gegen Kuba	1961
USA gegen Südvietnam	1961–1975
Portugal gegen Guinea-Bissau	1962–1974
Großbritannien gegen Südjemen (Aden)	1963
NATO-Staaten in Kongo (Leopoldville)	1964
USA gegen Panama	1964
Portugal gegen Moçambique	1964–1974
USA gegen Laos	1964–1974
USA gegen DRV	1964–1973
USA gegen Dominikanische Republik	1965
Israel gegen Ägypten, Syrien, Jordanien und Libanon	seit 1967
USA gegen Kambodscha	1970–1975
Südafrika mit Unterstützung imperialistischer Staaten gegen Angola	1975/76
Südrhodesien mit militärischer Unterstützung imperialistischer Staaten gegen Moçambique	1976/77
Südafrika gegen Angola	1978

Insgesamt löste der Imperialismus seit 1945 weit über 100 mit Waffengewalt ausgetragene Konflikte, vernichtende Kriege, Interventionen, Putsche und Bürgerkriege aus.

Obwohl zahlreiche lokale Kriege bis heute nicht verhindert werden konnten, hat andererseits die militärische Stärke der Sowjetunion und der anderen sozialistischen Staaten die Expansionsgelüste des Imperialismus gezügelt und ihn in vielen Fällen zur Aufgabe seiner aggressiven Pläne gezwungen. Dank der militärischen Stärke der Sowjetunion und der anderen sozialistischen Staaten konnte die Menschheit bisher vor einem Weltkrieg bewahrt werden.

Deshalb sind Lenins Worte von 1920, „daß wir, wenn wir auch den festen Friedenswillen kundtun, gleichzeitig militärisch gerüstet sind", auch heute aktuell.

Von diesem Standpunkt aus treten die sozialistischen Staaten entschieden für die Abrüstung ein und ergreifen dazu vielfältige Initiativen.

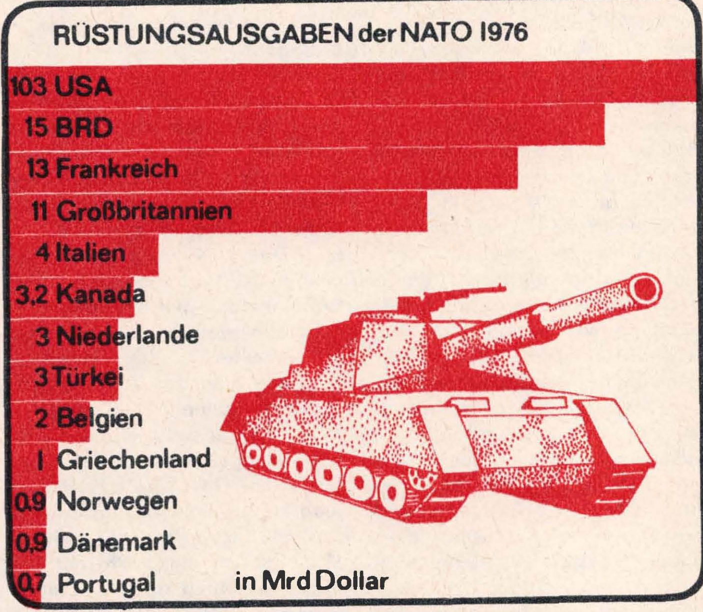
Das Unheil des Wettrüstens

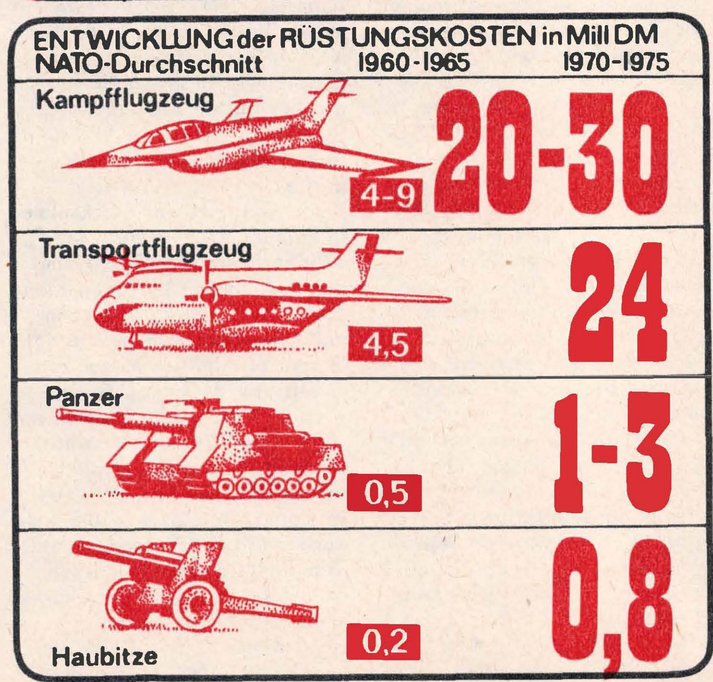
Schwer lastet die Bürde des Wettrüstens auf der Menschheit. Heute, wo drei von vier Bewohnern der Erde Hunger leiden, werden die Militärausgaben durch den Imperialismus immer weiter in die Höhe getrieben.

Im Jahre 1977 wurden auf der Welt 350 Milliarden Dollar (1970 209 Md. Dollar) für Rüstung ausgegeben, dagegen nur 253 Milliarden Dollar für Bildung und nur 154 Milliarden für das Gesundheitswesen. Das heißt, je Kopf der Weltbevölkerung waren im vergangenen Jahr 88 Dollar für Waffen, jedoch nur 63 Dollar für Bildung und ganze 39 Dollar für die Gesundheit vorhanden!

Das, obwohl auf der Welt schon soviel Waffen angehäuft sind, daß alles Leben mehrfach vernichtet werden könnte. Mehr als 15 Tonnen herkömmlichen Sprengstoffes je Kopf der Weltbevölkerung lagern in den Arsenalen der Armeen. Damit nicht genug. Von Jahr zu Jahr steigen die Militärhaushalte der NATO-Staaten weiter. Die USA

Bei rund 1000 DM je Kopf der Bevölkerung lagen die Militärausgaben der Amerikaner; das waren knapp 6 Prozent des Bruttosozialproduktes. Die europäischen NATO-Staaten wandten etwa 350 DM je Kopf auf, durchschnittlich 3,6 Prozent des Bruttosozialproduktes. Mit etwa 500 DM je Kopf und 36 Md. DM insgesamt liegt die Bundesrepublik hinter den USA an der Spitze der westeuropäischen Staaten. Einen besonders hohen Anteil des gesamten Volkseinkommens geben die Türkei (9 Prozent), Griechenland (6,9 Prozent) und Portugal (6,0 Prozent) für ihr Militärbudget aus.





erreichte 1977 ein Rekord-Rüstungsbudget mit 109,7 Milliarden Dollar. Für 1980 plant das Pentagon 150 Milliarden Dollar und für 1985 200 Milliarden Dollar!
Von 1946 bis 1976 wurden in den USA 2 Billionen Dollar für Rüstung eingesetzt! Für diese Summe hätten zwei Drittel aller zivilen Objekte auf dem Territorium der USA rekonstruiert und alle Slums in den amerikanischen Städten beseitigt werden können.
Auf der Erde werden immer mehr und immer kostspieligere Waffen produziert, die in immer kürzeren Perioden veralten. Große Mengen kostbarer Rohstoffe, hochqualifizierte Arbeiter und Wissenschaftler sind für die moderne Waffenproduktion erforderlich. Nutzlos wird ein großer Teil des Reichtums der Völker vergeudet. Das Wettrüsten wird immer teurer und lastet immer schwerer auf den Volkswirtschaften der vielen Nationen.
In den letzten beiden Jahrzehnten hat der Imperialismus die Entwicklungsländer in das Wettrüsten hineingezogen. In den vergangenen 15 Jahren stiegen die Rüstungsausgaben der Entwicklungsländer um das Neunfache. Ihr Anteil an den Weltrüstungsausgaben steigerte sich von 5 Prozent im Jahre 1957 bis heute auf 15 Prozent. Hauptlieferant der Waffen in die Entwicklungsländer sind die USA. Seit 1945 verkauften sie an 135 Länder Waffen im Wert von 100 Milliarden Dollar.
Damit das Waffengeschäft, das profitabelste Geschäft der Imperialisten, so gedeihen konnte, mußten bestehende nationale und lokale Konflikte geschürt und neue erzeugt werden. So entstanden im Nahen und im Mittleren Osten gefährliche Herde des Wettrüstens. Israel gibt 40 Prozent seines Staatshaushaltes für Kriegsmaterial aus. Von 1974 bis 1976 bezog dieser Staat für 5 Milliarden Dollar modernste Waffen aus den USA. Das zwingt die arabischen Nachbarstaaten ebenfalls zum Wettrüsten, denn die Aggressivität Israels zeigt sich immer wieder aufs neue. Der letzte Beweis – die Invasion im März dieses Jahres im Libanon.
Im Mittleren Osten geben Saudi-Arabien und der Iran jährlich etwa 10 Milliarden Dollar für die Rüstung aus, das ist gegenüber 1970 eine Steigerung um das 5fache!
Gerüstet wie nie zuvor wird auch im Süden Afrikas. Das südafrikanische und das südrhodesische Rassistenregime geben heute im Verhältnis zu ihren afrikanischen Nachbarstaaten etwa das 20-fache für Rüstung aus.
In Asien verstärken die amerikanischen Rüstungsmonopole ihre Waffenlieferungen vor allem nach Südkorea. In Lateinamerika hat Brasilien in den letzten 7 Jahren mehr als 7 Milliarden Dollar für seine Armee ausgegeben. Diese Beispiele aus den Entwicklungsländern ließen sich fortsetzen. Das Resultat: während in den Entwicklungsländern das Bruttosozialprodukt seit 1950 jährlich um 5 Prozent wuchs, erhöhten sich die Waffenimporte jährlich um 9 Prozent. Dieser Vergleich macht deutlich, welcher Schaden der nationalen Entwicklung dieser Länder durch das Wettrüsten zugefügt wird.

Sichert die Rüstung Arbeitsplätze?

Nach Angaben des Stockholmer Internationalen Instituts für Friedensforschung (SIPRI) sind auf der Welt 50 Millionen Menschen direkt oder indirekt in der Rüstungssphäre beschäftigt. Stimmt es nun, wie in der kapitalistischen Welt argumentiert wird, daß die Rüstung ein unverzichtbarer Teil der Volkswirtschaften sei und Arbeitsplätze sichere? Genau das Gegenteil ist richtig. Eine USA-Studie weist nach, daß bei Kürzung des Militärbudgets um 60 Milliarden Dollar 4,8 Millionen Arbeitsplätze entstehen können.
Nach dieser Untersuchung können für eine Milliarde Dollar
130 000 Arbeitsplätze im öffentlichen Dienst
oder
75 000 Arbeitsplätze in der Bauindustrie
oder
50 000 bis 80 000 Arbeitsplätze in der Industrie
aber nur
35 000 Arbeitsplätze im Rüstungssektor (Bomberprogramm) geschaffen werden.
Heute arbeiten 400 000 Wissenschaftler und Ingenieure auf der Welt für die Rüstungsforschung, das heißt – jeder fünfte Wissenschaftler des Erdballs.
Nach UNO-Angaben werden auf der Welt jährlich 25 Milliarden Dollar für Rüstungsforschung ausgegeben, dagegen für medizinische Betreuung nur 4 Milliarden. Die durch die Rüstungsforschung gebundenen Wissenschaftler und riesigen Finanzmittel fehlen für die Bewältigung ökonomischer und sozialer Probleme im nationalen und im Weltmaßstab. Hier sei nur erwähnt die Deckung des Rohstoff- und Energiebedarfs, der Umweltschutz sowie die Beseitigung der Hinterlassenschaft der Kolonialherrschaft: 800 Millionen Analphabeten, 500 Millionen Menschen, die chronisch an Hunger leiden, fehlende medizinische Betreuung. In 40 Ländern kommt auf mehr als 10 000 Einwohner nur ein Arzt, in der DDR auf 500 Einwohner.
Eine Welt ohne Waffen wird ein dringendes Erfordernis für die gesamte Menschheit.

Lesen Sie im nächsten Heft:
Wie geht es mit der Abrüstung voran – wer ergreift die Initiative?

Maschinen

für mehr Obst und Gemüse

Im Norden Berlins, in Blankenburg, hat der VEB Kombinat für Gartenbautechnik Berlin seinen Sitz. Seine Aufgabe ist die Mechanisierung der Obst- und Gemüseproduktion – nicht etwa für Gärtnereien oder das Beet hinter dem Haus, wie der Name vermuten lassen könnte, sondern für die industriemäßige Produktion von Obst in Plantagen und Gemüse auf den Feldern der DDR und des sozialistischen Auslandes.

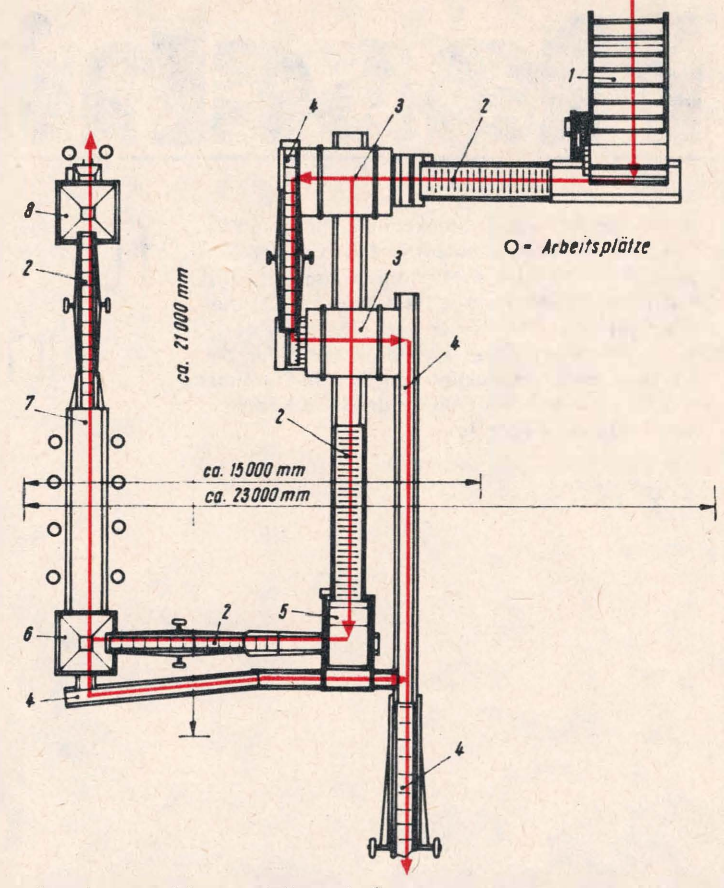


Seit 1973 ist das Kombinat Mitglied der Internationalen Gesellschaft „AGROMASCH", der außer unserer Republik noch die VR Bulgarien, die Ungarische VR, die UdSSR und seit kurzem die VR Polen angehören. In diesem Maßstab entwickelt und konstruiert das Kombinat Maschinen für den Obst- und Gemüsebau bis zur Fertigungsreife und fertigt einige von ihnen selbst. Besonders spezialisiert ist es auf die Mechanisierung der Ernte von Wurzelgemüse.

Seit dem Gründungsjahr 1969 haben unter anderem die Wurzelgemüsevollerntemaschine EM 11, die Kopfkohlvollerntemaschine E 800, das Pneumatische Schnittaggregat P 800 für den Obstbau und andere Maschinen und Geräte das Kombinat verlassen. Gegenwärtig wird unter anderem eine Erntemaschine für Sauerkirschen entwickelt.

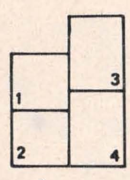
Rosenkohl am laufenden Band
Eine der wichtigsten Neuentwicklungen sind die Maschinen zur Ernte und Aufbereitung von Rosenkohl. Die industriemäßige Produktion dieser Gemüsesorte ist besonders wichtig, da Rosenkohl in den Monaten Oktober bis März, in denen wenig Frischgemüse auf dem Markt ist, für die Ernährung eine große Rolle spielt und sich gut für die Steril- und Gefrierkonservierung eignet. Das mechanisierte Vorfertigen für die Verarbeitungsindustrie gewinnt mit steigender Rosenkohlproduktion immer mehr an Bedeutung. Dank der neu entwickelten Maschinen ist es jetzt möglich, die Handarbeit bei der Rosenkohlernte auf ein Minimum zu reduzieren.

Mit der Rosenkohlerntemaschine E 802 wird das Gemüse geschnitten und auf einen Anhänger verladen, auf dem es zu einer stationären Aufbereitungsanlage transportiert wird. Was weiter mit ihm geschieht, verdeutlicht die Abbildung 1:
Der Rosenkohl wird in den Annahmedosierer (1) eingefüllt und durchläuft dann zwei Entrosungsmaschinen vom Typ K 238 (3), die die Röschen von den weniger brauchbaren Teilen der Pflanze trennt. Letztere werden über das Förderband für Abfall (4) abtransportiert.
Im Anschluß an die Entrosung erfolgt das Feintrennen in der dafür vorgesehenen Anlage K 240 (5). Von dort gelangt das Gemüse über einen Dosierbunker (6) auf ein Verleseband (7), an dem eine Qualitätskontrolle durchgeführt wird. Hierzu ist Handarbeit erforderlich, ebenso wie für das Abfüllen des Rosenkohls am Dosierbunker mit Absackwaage (8). Der Transport erfolgt über Förderbänder (2).
Die Vorteile dieses mechanisierten Verfahrens liegen auf der Hand: Waren für das manuelle Ernten und Entrosen noch 675 Arbeitskräfte je Hektar nötig, so sind es jetzt nur 44 bis 50. Die Schichtleistung bei der Ernte liegt unter durchschnittlichen Bedingungen bei 3,8 ha. Die Aufbereitungslinie kann in einer Stunde 520 kg bzw. in einer Schicht 4 t Röschen bearbeiten.



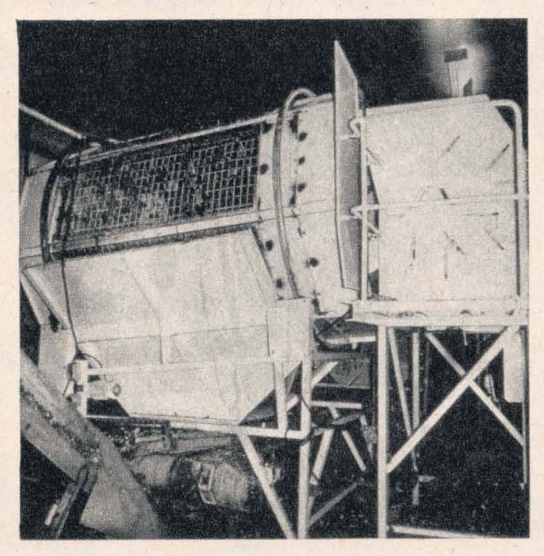
Schema der Verarbeitungslinie bei Rosenkohl
1 Annahmedosierer
2 Förderbänder
3 Entrosungsmaschine K 238
4 Förderbänder für Abfall
5 Feintrennungsmaschine K 210
6 Dosierbunker
7 Verleseband
8 Dosierbunker mit Absackwaage

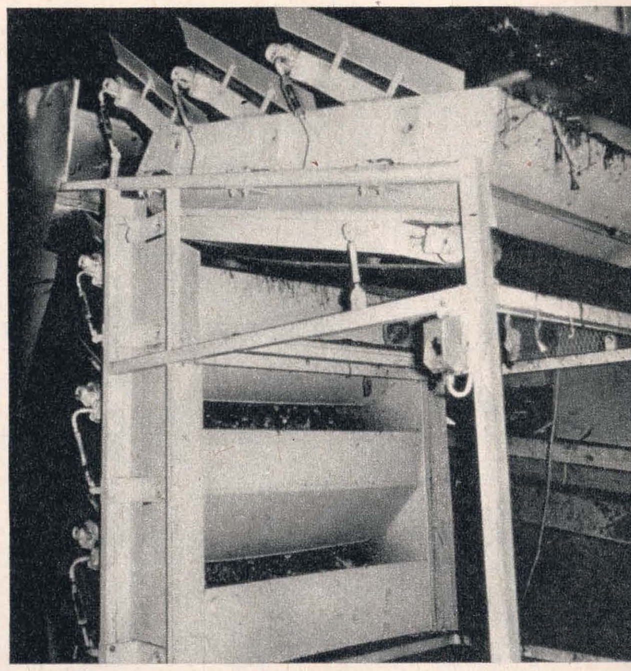
Die Jugend des Kombinates
Zu den Werktätigen der Kombinatsleitung und des Wissenschaftlich-technischen Zentrums des Kombinates, die in Berlin-Blankenburg arbeiten, gehören auch 17 FDJler. Das klingt nicht aufregend, war aber noch vor

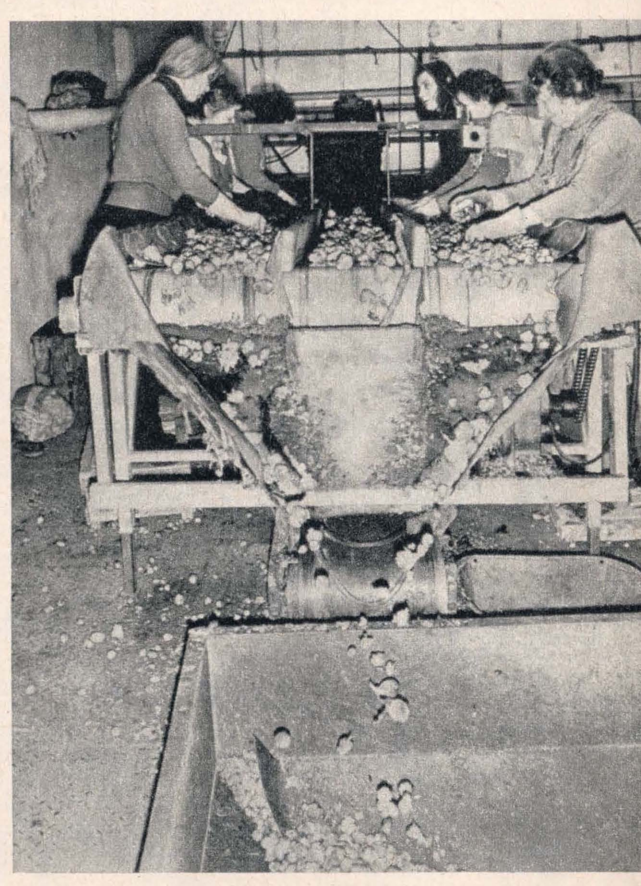


1 Die Rosenkohlerntemaschine E 802 befreit von schwerer Handarbeit
2 Von der Entrosungsmaschine K 238 werden die Röschen vom Stamm getrennt.
3 In der Feintrennungsmaschine K 240 erfolgt die endgültige Säuberung.
4 Am Verleseband wird minderwertiges Gemüse ausgesondert.





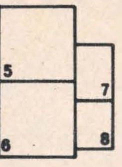




einem Jahr gar nicht selbstverständlich.
Im Gegenteil: Als Ulrike Stockhaus, heute FDJ-Sekretär, im Juli 1977 hier als Wissenschaftlicher Mitarbeiter zu arbeiten begann, hatte die Grundorganisation nicht mehr als zwei mehr oder weniger aktive Mitglieder. Versuche, eine lebensfähige Grundorganisation aufzustellen, scheiterten an dem Argument: „Es geht nicht, hat keinen Zweck." Die meisten Jugendlichen hatten Familie, ein Teil kam vom Studium und glaubte, zu alt zu sein für FDJ-Arbeit. „Warum auch? In den Versammlungen hören wir sowieso nur das, was wir schon in anderen Versammlungen gehört haben."

Das Argument konnte entmutigen, überzeugte aber nicht. Es war vielmehr ein Ansatzpunkt. Warum sollte FDJ-Arbeit keinen Spaß machen? So überlegte Ulrike Stockhaus, nachdem sie erst vor der Aussicht, hier FDJ-Sekretär zu werden, fast kapituliert hatte. Aber sie brachte die besten Voraussetzungen mit, war vorher Ortssekretär der FDJ der Stadt Weißwasser gewesen und hatte sich dort eine Menge Erfahrungen angeeignet. Sie bezog in die Jugendarbeit auch die persönlichen Interessen der jungen Mitarbeiter ein, organisierte kulturelle Veranstaltungen und ließ dabei die Wünsche der anderen nicht unberücksichtigt. Es sprach sich bald herum, daß die FDJ-arbeit jetzt eine neue Qualität erreichen sollte, und die Mitgliederversammlungen wurden besser besucht. Beim anschließenden gemütlichen Beisammensein lernten sich die Jugendlichen, die zum Teil in ganz verschiedenen Abteilungen arbeiteten, noch besser kennen. Die Grundorganisation wurde ein Kollektiv, das auch solche anzog, die, obwohl noch im FDJ-fähigen Alter, nicht mehr organisiert gewesen waren. Sie kamen von selbst zu Ulrike, die damals ja noch nicht alle der 180 Mitarbeiter kannte.
Inzwischen zählt die Grundorganisation neun Diplomingenieure, fünf Angestellte und drei Arbeiter. Neue Mitglieder waren hinzugekommen, die ebenfalls Erfahrungen in der FDJ-Arbeit mitbrachten, so Sekretärin Roswitha Maaß, die seit Oktober vergangenen Jahres dazugehört. Von den jungen Hochschulabsolventen fühlt sich auch keiner mehr zu alt, und die Erfüllung des Kampfprogramms ist nicht mehr gefährdet. Kürzlich renovierten die FDJler zwei Räume in der Kombinatsleitung und überwiesen den erarbeiteten Betrag von 230 Mark auf das Konto der XI. Weltfestspiele. Erstmalig nach vielen Jahren wird auch wieder ein MMM-Exponat erarbeitet. Es trägt die Bezeichnung „Herstellung eines Stanzwerkzeuges für Langlöcher der Stützwelle von 1 mm ... 8 mm Materialstärke". Fünf Kollektivmitglieder entwikkelten in diesem Rahmen eine Vorrichtung, die es ermöglicht, den Handarbeitsaufwand zu verringern und die Arbeitsproduktivität auf 300 Prozent zu steigern. Für das nächste Jahr sind schon drei Exponate geplant.

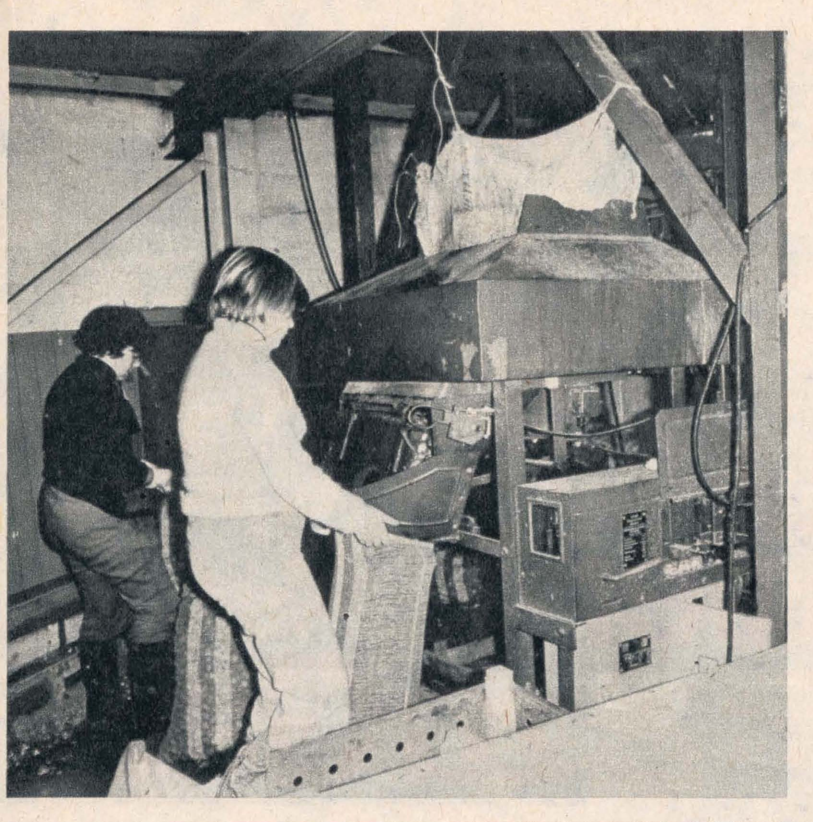
Noch einmal: Es geht doch!
Nur einmal kam noch das Argument: „Das wird nichts!" Und zwar, als es um die Bildung einer Jugendbrigade ging. Relativ selbständige Arbeit, getrennte Arbeitsgebiete hauptsächlich der jungen Hoch- und Fachschulabsolventen würden eine Brigadebildung nicht zulassen. Aber „Es geht nicht" kann die Mehrzahl der jungen Kombinatsangehörigen nicht mehr schrecken.



5 An der Absackwaage werden die Röschen in Säcke abgefüllt, und so werden sie zum Verbraucher bzw. zur Weiterverarbeitung versandt.
6, 7, 8 Drei der FDJler des Kombinates: Ulrike Stockhaus, Roswitha Maaß, Heinz Linkert
Fotos: Grope (5), Zielinski (3)

Ergebnis einigen Nachdenkens war, daß in der Felderprobung doch genug Jugendliche arbeiten, und so geschah, woran noch im Januar etliche zweifelten: eine sechs Mann starke Jugendbrigade wurde gebildet. Unter Leitung von Mathias Mai, der vor kurzem von der Hochschule wieder zurück ins Kombinat kam, hat sie schon ein Programm aufgestellt. Wichtigster Punkt darin ist das Ringen um den Namen des antifaschistischen Widerstandskämpfers Albert Hössler, der 1942 im Zuchthaus ermordet wurde.
Es läuft also inzwischen mit der FDJ-Arbeit im Kombinat für Gartenbautechnik. Was das Wichtigste ist: Aus der Grundorganisation ist ein sehr gutes Kollektiv geworden. Auch die Jugendfreundin an der Trasse und die Mitglieder, die zur Zeit bei der NVA sind, werden nicht vergessen. Auch dies ist eine große Leistung des Kollektivs, dessen Mitglieder sich noch vor einem Jahr kaum kannten und fest davon überzeugt waren, sie seien zu alt für die Arbeit in der FDJ.

Renate Sielaff








Schüler zu Gast

Bildbericht
von Manfred Zielinski

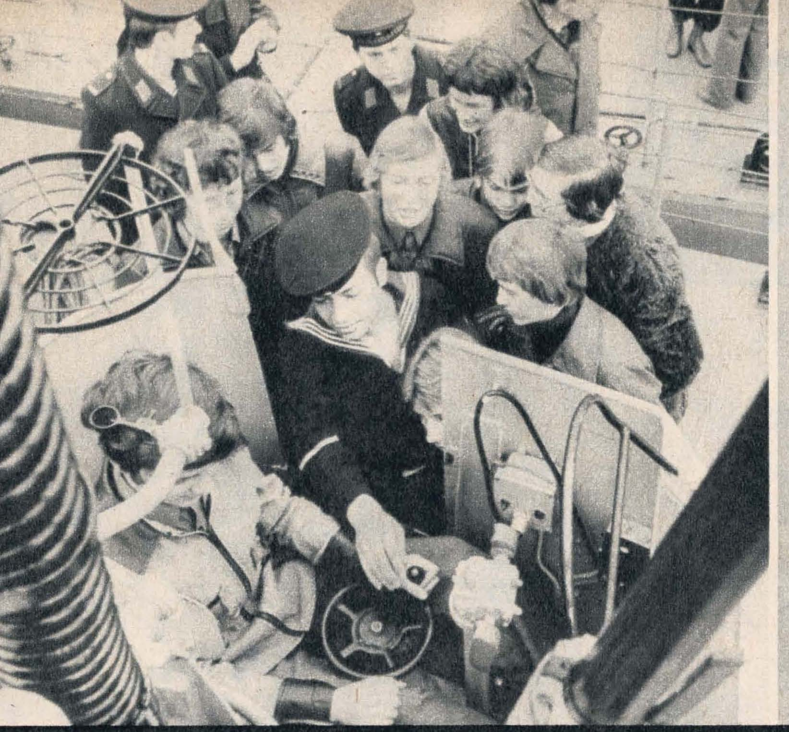












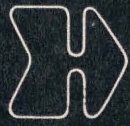


bei Schülern



Flottenschule der Volksmarine „Walter Steffens" in Stralsund. Hier werden Spezialisten unter den Matrosen sowie Maate in den seemännisch-, funk- und maschinentechnischen Fachrichtungen mit hoher gesellschaftspolitischer Qualifizierung ausgebildet. Die drei Fachrichtungen beinhalten über zwanzig spezialisierte Laufbahnausbildungen für den Dienst an Bord der Schiffe und Boote unserer Volksmarine, wie Gasten und Maate für die Navigation, für Minen-Torpedotechnik, Funk, Radar, Signal und Hydroakustik, für Motoren und Pumpen und die E-Technik.

Der 22. Jahrestag unserer Nationalen Volksarmee – das war ein Tag. An der Küste ein unerhört nebliger und naßkalter Tag, aber reich an Erlebnissen und







unvergeßlichen Eindrücken für viele FDJler und Pioniere der Polytechnischen Oberschulen aus Stralsunds Umgebung und die Lehrlinge einer Grimmener Betriebsschule, Gäste der Flottenschule „Walter Steffens“.

Gäste machen natürlich auch Arbeit. Und so war dieser Tag für die maritimen Schüler nicht weniger erlebnisreich, aber auch auf ungewöhnliche Weise anstrengend.

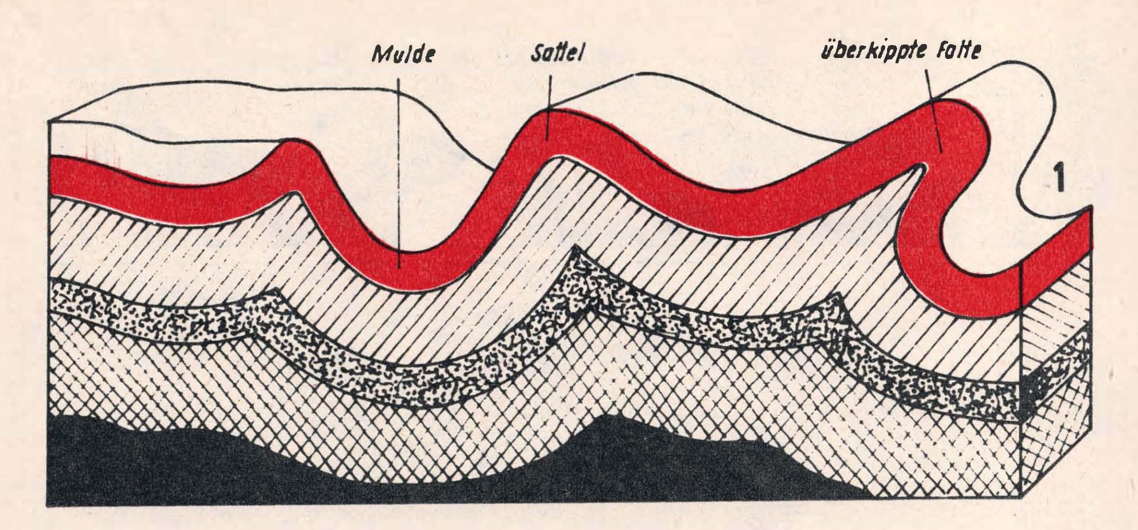
Offiziere wie Matrosen fischen geduldig aus dem Fragengewirr die allgemein interessierenden heraus und beantworten sie. Da erklärt mit Ruhe und Fassung immer und immer wieder Fähnrich Reppel die Arbeitsweise des Kreiselkompasses. Matrosen bugsieren Mädchen und Jungen durch enge Luken. Stabsmatrose Knorr erarbeitet sich einen tüchtigen Muskelkater; pausenlos hebt er Neugierige auf den Sitz einer halbautomatischen 25-mm-Doppellafette, erklärt, hebt hinunter, nimmt den Nächsten – die Schlange endet nicht ...

Erbsen schmecken am besten aus einem großen Topf, eine alte

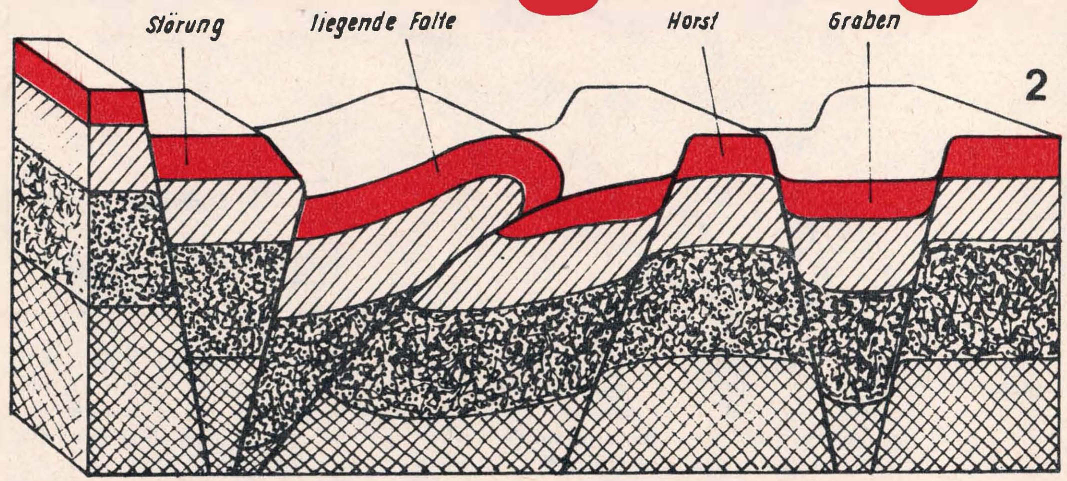


Weisheit, und die Smutjes schöpfen an diesem Tag Erbseneintopf aus ihren Goulaschkanonen, bis ihnen die Arme erlahmen.

Eindrucksvollster Schluß der Geburtstagsfeier: ein Feuergefecht und eine Normüberprüfung auf der Sturmbahn. Was die Matrosen da in scheinbarer Leichtigkeit bezwingen, bleibt für die Grimmener Lehrlinge trotz weitester Anläufe und hochgekrempelter Ärmel unerreicht – noch ...



Das neue Erzgebirge



Daß das Erzgebirge ein Gebirge ist, ist für die Topographie unmittelbar einleuchtend: Es erhebt sich einige 100 Meter über das Flachland, ist also ein Mittelgebirge. Die Geologen machen sich das etwas schwerer. Für sie ist nicht alles, was das Flachland überragt, ein Gebirge. Denn dann würde ja sogar eine ausreichend hohe Müllhalde zum Gebirge. Für die Geologen ist die Entstehungsgeschichte und der geologische Aufbau entscheidend. Wie sieht es beim Erzgebirge damit aus?

Das Erzgebirge liegt in der Achse einer Aufwölbung der Erdoberfläche, einer Geoantiklinale. Nordwestlich schließt sich daran eine Abwölbung der Erdoberfläche an, eine Geosynklinale, in der sich die Steinkohle des Zwickauer Reviers bildete. Nördlich von Karl-Marx-Stadt folgt darauf mit dem Granulitgebirge eine weitere Geoantiklinale usw. Wir können daraus folgern, daß es eine großräumige, weit über das Gebiet des heutigen Erzgebirges hinausgreifende Bewegung der Erdkruste war, die das Erzgebirge hervorgebracht hat. Die Gesteine, die damals zum Erzgebirge aufgefaltet wurden, müssen natürlich auch irgendwann entstanden sein. Tatsächlich sind es keine „Urgesteine", sondern Sedimente, deren älteste sich vor etwa zwei Milliarden Jahren abgesetzt haben, als es auf der Erde nur einfachste einzellige Lebewesen gab. Man nennt die Gestalt des „Baumaterials" des heutigen Erzgebirges, wie sie sich zu dieser Zeit herausbildete, eine ältere Baustufe.



4

Dresden

Karl-Marx-Stadt

Gneise

Glimmerschiefer

Phyllite

Diese frühere Geschichte des Erzgebirges läßt sich heute nur noch schwer rekonstruieren, weil die Gesteine bei mehreren Faltungen immer wieder verändert wurden. Diese Metamorphosen (Umwandlungen) waren oft so intensiv, daß es unmöglich wurde, ein „Alter“ des Gesteins im üblichen Sinn anzugeben. Normalerweise bezieht sich ja die Altersbestimmung auf den Zeitpunkt, zu dem zuletzt ein Mineral in dem Gestein kristallisiert. Was aber, wenn ein altes Gebirge abgetragen wird, der Schutt ein Sedimentgestein bildet, das bei einer Faltung in die Tiefe gerät und dort bei großem Druck und hoher Temperatur sich völlig umwandelt, vielleicht 100 Millionen Jahre in diesem Zustand verharrt, um dann bei einer erneuten Faltung wieder verändert zu werden? Hier versagt der Begriff des „Alters“.

Deshalb hat man bis vor einigen Jahren viele Gesteine des Erzgebirges nicht, wie sonst in der Geologie üblich, nach ihrem geologischen Alter systematisiert, sondern nach dem Grad ihrer Umwandlung.

Abb. 4 zeigt das stark vereinfachte Schema einer unter diesem Gesichtspunkt gezeichneten geologischen Karte des Erzgebirges. Es ist zu sehen, daß die heutige Oberfläche des Erzgebirges drei unterschiedliche Umwandlungsgrade anschneidet:

1. Am stärksten sind die Gneise, geschieferte Gesteine von sonst granitähnlichem Aussehen, verändert. Zu Gneis werden beliebige Gesteine, ob es nun Sedimentgesteine, Granite oder andere sind, wenn sie in eine Tiefe von etwa 5 km bis 8 km geraten. Je nach dem Ausgangsgestein kann der Gneis gelb, rot oder schwarz sein, kann Graphit führen oder überwiegend aus Quarz oder Feldspat bestehen.

2. Der Glimmerschiefer ist ebenfalls Sammelbegriff für eine ganze Gruppe von umgewandelten Gesteinen. Alle Granite, Tongesteine, Mergel, Sandsteine usw. werden in einer etwas geringeren Tiefe zu Glimmerschiefer. Die etwas schwächere Umwandlung läßt mitunter noch

Abb. 1, 2 u. 3:
So etwa kann man sich die geologischen Vorgänge beim Entstehen unserer Mittelgebirge vorstellen: Faltungen (1) und Verschiebungen (2) bringen die ursprünglichen Gesteinsschichten durcheinander. Die Abtragung schneidet das so entstandene Profil an und schafft die heutige Oberfläche, aus der man nur noch schwer auf die ursprüngliche Gestalt schließen kann (3).

4 Früher gliederte man die Gesteine des Erzgebirges nach ihrem Umwandlungsgrad, unabhängig vom Ausgangsgestein, das z. B. ein Granit, ein Sandstein oder ein Tongestein sein konnte.

5 Neue Forschungen ermöglichen heute eine Gliederung nach dem geologischen Alter der Ausgangsgesteine, die beispielsweise für die Erkundung neuer Rohstoffvorkommen wichtig sein kann.

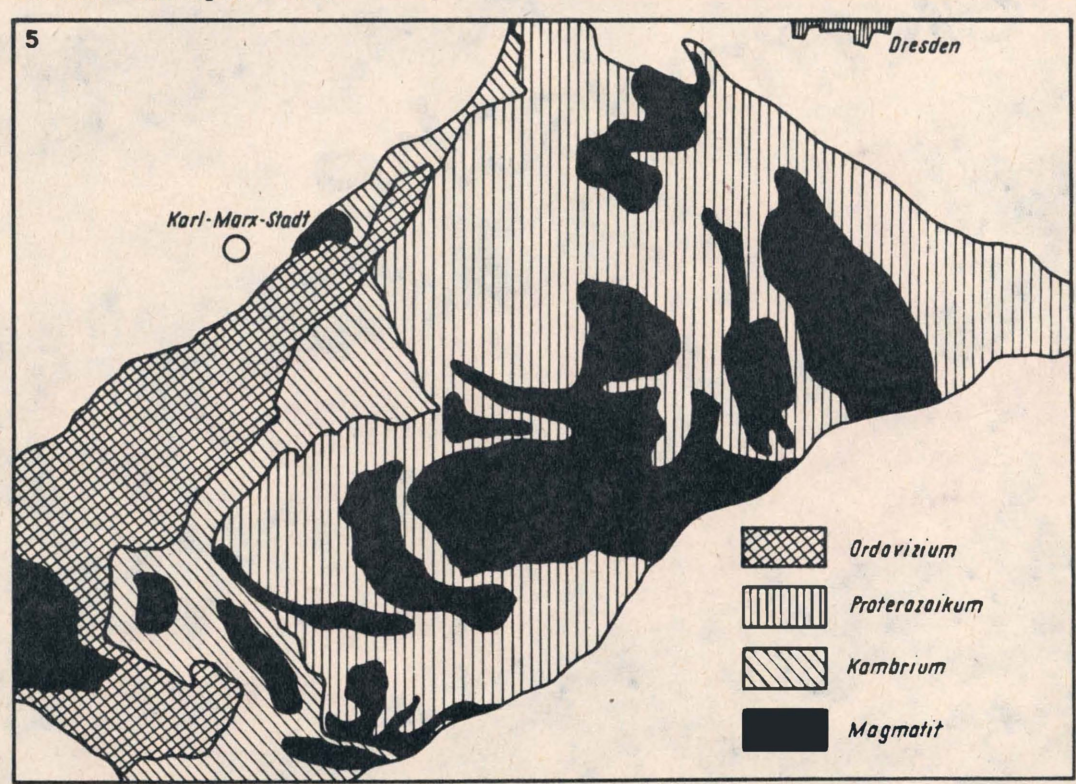
Reste der ursprünglichen Gesteinsstruktur erkennen. Charakteristisch für die Glimmerschiefer ist ihr Gehalt an feinschuppigem Glimmer.

3. Noch schwächer beansprucht sind die Gesteine am westlichen Rand des Erzgebirges, die Phyllite. An ihnen kann man noch leicht erkennen, ob sie aus Sedimentgesteinen, Porphyren oder Graniten entstanden sind. In vielen Fällen sind sogar noch Versteinerungen von Pflanzen und Tieren erhalten.

Erst in neuerer Zeit konnte man einige der in den Phylliten enthaltenen Versteinerungen identifizieren. Diese Entdeckung löste eine Entwicklung der Erzgebirgsgeologie aus, die zu einem neuen Gliederungsprinzip führte. Es wurde jetzt möglich, die Umwandlungsgesteine des Erzgebirges nach dem Ausgangsgestein zu systematisieren. Wo Versteinerungen vorlagen, war eine Gliederung nach dem geologischen Alter möglich, die man durch Verfolgen der einmal identifizierten Schichten auf weitere Gesteine ausdehnen konnte. Abbildung 5 zeigt das stark vereinfachte Schema einer so gewonnenen geologischen Karte.

Solche neuen Theorien und Interpretationen des Aufbaus und der Geschichte unserer Mittelgebirge und sogar der Erdkruste insgesamt häufen sich in den letzten Jahren so, daß man mitunter von einer Revolution in der Geologie spricht. Diese Entwicklung ist nicht nur theoretisch wichtig, sie kann auch Hinweise zum Auffinden neuer Rohstoffvorkommen geben. Beim Erzgebirge beispielsweise bleibt ja in einem Gestein, auch wenn es umgewandelt wird, der Bestand an chemischen Elementen erhalten. Deshalb kann man aus einer Gliederung der Ausgangsgesteine über die Grenzen der verschiedenen Umwandlungsgrade hinaus auf mögliche Rohstoffvorkommen schließen.

Nach Informationen von Prof. Dr. habil. Hans-Joachim Bautsch



Elektronische Kampfführung

Die Anwendung der Funktechnik zur Nachrichtenübermittlung im Militärwesen ist sicher jedermann bekannt und auch verständlich. Auch daß mit der fortschreitenden Entwicklung der Technik der Einsatz von elektronischen Anlagen und Geräten im Militärwesen ständig zunimmt, ist nicht neu. Wertet man die militärischen Fachzeitschriften der NATO-Länder der jüngsten Vergangenheit aus, so konzentrieren sich die Rüstungsanstrengungen dieser Länder u. a. auf ein strategisch wichtiges Gebiet der Elektronik im Militärwesen, und zwar auf die elektronische Kampfführung. Milliardenbeträge dieser Länder werden für die Forschung und für die Produktion von Geräten für die elektronische Kampfführung aufgewendet. Die USA gaben allein 1976 dafür über 780 Millionen Dollar aus. Die imperialistische Presse spielt dieses Thema immer wieder hoch unter Slogans wie „Krieg im Äther", „Der elektronische Krieg", „Kampf auf allen Wellenlängen", um den uninformierten Leser in Schrecken zu versetzen und ihn dadurch die hohen Rüstungskosten gutheißen zu lassen.

Westliche Militärexperten sind der Meinung, daß vor allem die Beherrschung der elektronischen Kampfführung in einer Auseinandersetzung mit konventionellen Mitteln eine Erfolgschance böte. Und daß deshalb schon in Friedenszeiten alle Maßnahmen der elektronischen Kampfführung voll wirksam werden müssen. Mit einer solchen elektronischen Spionage mißachten sie dabei auf das gröblichste das geltende Völkerrecht.

Erinnert sei in diesem Zusammenhang an das amerikanische Spionageschiff „Pueblo", das 1968 von den Streitkräften der KVDR aufgebracht wurde und dessen Hauptaufgabe in der elektronischen Spionage bestand. Rund um die Uhr betreiben die NATO-Länder mit Spezialeinheiten auf allen Landstützpunkten, zu Wasser und in der Luft die elektronische Spionage gegen die sozialistischen Staaten im gesamten Bereich des elektromagnetischen Spektrums.



HISTORISCHES

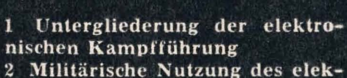
In westlichen Darstellungen wird meist der zweite Weltkrieg mit dem Einsatz der englischen Radartechnik als Ursprung für die elektronische Kampfführung angesehen. Aber schon mit der Einführung der Funktechnik erkannte man, daß elektromagnetische Wellen von Metallhindernissen reflektiert werden, daß sie leicht zu stören sind und daß sie nicht abhörsicher sind. So bemerkte 1897 A. S. Popow bei einer Funkverbindung zwischen zwei Schiffen, daß diese Sendung gestört wurde, als ein weiteres Schiff zwischen diesen beiden hindurchfuhr.

Im Russisch-Japanischen Krieg wurden in der Seeschlacht von Tsuschima im Mai 1905 von den japanischen Aufklärungsschiffen über Funk dem eigenen Flottenverband fortlaufend Meldungen erstattet über die Bewegungen und die Gefechtsordnung des russischen Verbandes. Der russische Vizeadmiral Roszestwenski erlaubte jedoch die Störung des japanischen Funkverkehrs mit den vorhandenen Bordsendern nicht. Einige russische Kapitäne ließen auf eigene Verantwortung die japanischen Sendungen stören, konnten aber damit die Niederlage der russischen Flotte in dieser Seeschlacht nicht mehr verhindern.

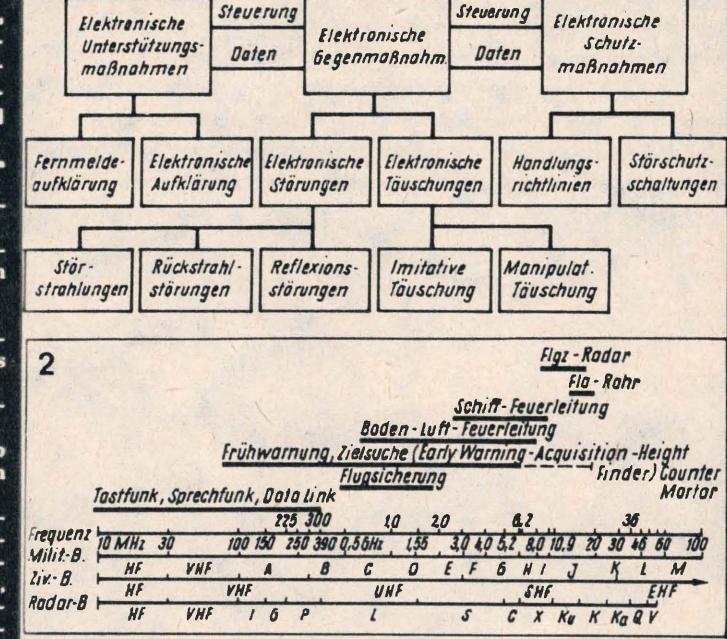
Im ersten Weltkrieg beschränkte sich die elektronische Kampfführung vor allem auf das Abhören und das Stören der geg-

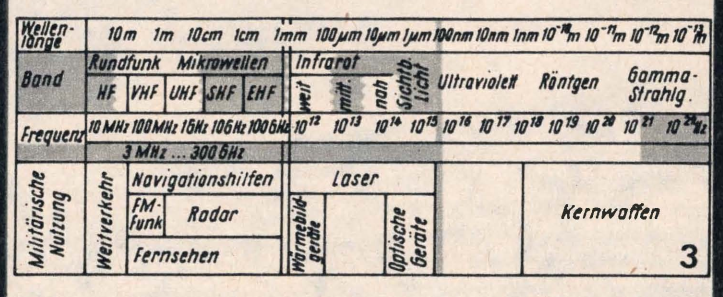
nerischen Funkverbindungen. Außerdem entwickelte man Funkpeilverfahren, um die Standorte gegnerischer Land- oder Schiffsverbände zu ermitteln. In den 30er Jahren wurden die ersten Radaranlagen gebaut, und mit Beginn des zweiten Weltkrieges in England zuerst eingesetzt. Da die Flugzeugverluste der faschistischen deutschen Luftwaffe dadurch stark anstiegen, suchte sie nach geeigneten Gegenmitteln. In der Nähe des dänischen Flugplatzes Düppel erprobte die faschistische Luftwaffe dann den Einsatz von Stanniolstreifen, deren Länge der halben Wellenlänge der britischen Radarsignale entsprach. Diese passiven Stör- bzw. Täuschungsmittel gegen Radarsignale haben bis heute ihre Bedeutung und den Namen behalten, sie werden als „Düppel" bezeichnet. Nach dem Einsatz der Radartechnik ging es in der Entwicklung der elektronischen Kampfführung schnell voran. Auf immer wieder verbesserte Radar- und Suchgeräte folgten entsprechende Stör- und Täuschungsmittel.

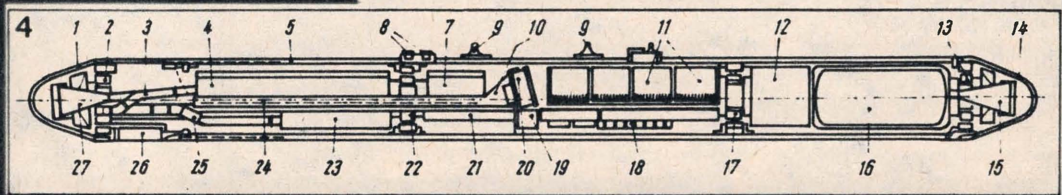
Mit dem Aufkommen der Raketen und den Fortschritten in der Elektronik wurden immer kompliziertere Probleme der elektronischen Kampfführung gelöst. Heute dient z. B. der größte Teil der in einem Kampfflugzeug installierten Elektronik den Stör- und Schutzmaßnahmen, um der radargelenkten gegnerischen Abwehr zu entgehen. Besonders die



1 Untergliederung der elektronischen Kampfführung
2 Militärische Nutzung des elektromagnetischen Spektrums im Frequenzbereich 10 MHz bis 100 GHz
3 Militärische Nutzung des elektromagnetischen Spektrums bis zum Strahlenbereich
4 Querschnitt durch eine Kampfflugzeug-Gondel für elektronische Gegenmaßnahmen (Typ „Alligator" der Firma Thomson CSF);
es bedeuten: 1 – Frontradom, 2 – Stoßdämpfer, 3 – Hohlleiter, 4 – Stromversorgungsteil, 5 – Gondelkörper, 6 – Steueranschluß, 7 – Stromversorgungsteil, 8 – Stromversorgungsanschluß, 9 – Aufhängepunkt, 10 – Kühlanlage, 11 – Logikschaltungen, 12 – Stromversorgung, 13 – Stoßdämpfer, 14 – Heckradom, 15 – Heckantenne, 16 – Kühlmittel, 17 – Stoßdämpfer, 18 – Mikrowellenschaltungen, 19 – Steuerventil, 20 – Gebläse, 21 – Sendertreiber, 22 – Stoßdämpfer, 23 – Leistungssender, 24 – Kühlmittel, 25 – Leistungs-Sampler, 26 – Vorabflugeinstellfeld, 27 – Frontantenne







amerikanische Aggression in Vietnam und der imperialistische Krieg Israels haben die Bedeutung der elektronischen Kampfführung hervorgehoben.

Man versteht unter dem Begriff „elektronische Kampfführung" den Einsatz von elektronischen Mitteln zum Schutz der eigenen Nutzung des elektromagnetischen Spektrums und zur Aufklärung und Störung der gegnerischen Nutzung des elektromagnetischen Spektrums. Nach der Übersicht (Abb. 1) zählen zur elektronischen Kampfführung die elektronischen Unterstützungsmaßnahmen, die elektronischen Gegenmaßnahmen und die elektronischen Schutzmaßnahmen.

ELEKTRONISCHE UNTERSTÜTZUNGSMASSNAHMEN

Diese Maßnahmen sind das Erfassen und Auswerten der elektromagnetischen Ausstrahlungen des Gegners, um Angaben über die für seine Waffensysteme benutzten Frequenzbereiche, über Standorte, Taktik und Potential zu erhalten. Dabei verfolgt man zwei Richtungen:

– die Fernmeldeaufklärung, durch die alle Nachrichtenverbindungen des Gegners aufgenommen und ausgewertet werden; und

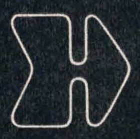
– die elektronische Aufklärung, wobei man gegnerische Leit- und Lenkverfahren von Waffensystemen, Kommando-, Daten- und Telemetrieverbindungen sowie Navigationsgeräte ortet.

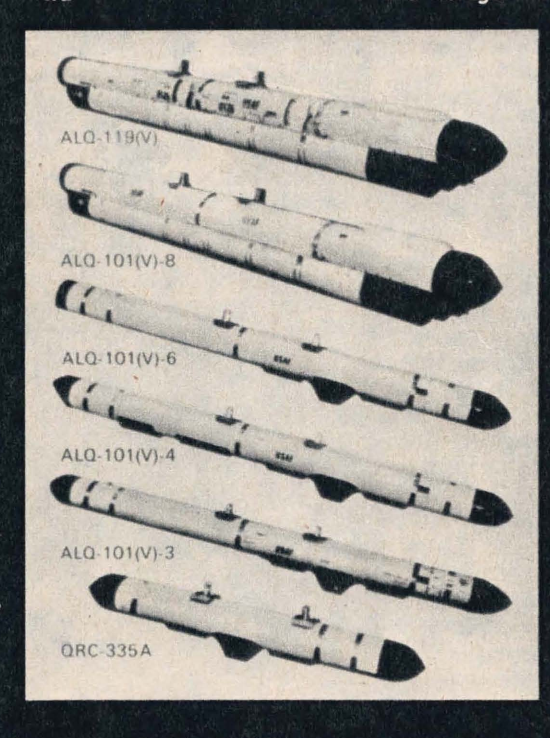
Die elektronischen Unterstützungsmaßnahmen werden ständig betrieben, neuerdings auch mit Satelliten für militärische Zwecke. So ist der amerikanische Satellit Big Bird ausgerüstet mit Sensoren und Aufzeichnungsgeräten zum Erfassen von Funk-, Funkmeß-, Infrarot-, Ultraviolett- und Röntgenstrahlungen. Die erfaßten Daten werden beim Überfliegen an die Bodenstation abgegeben.

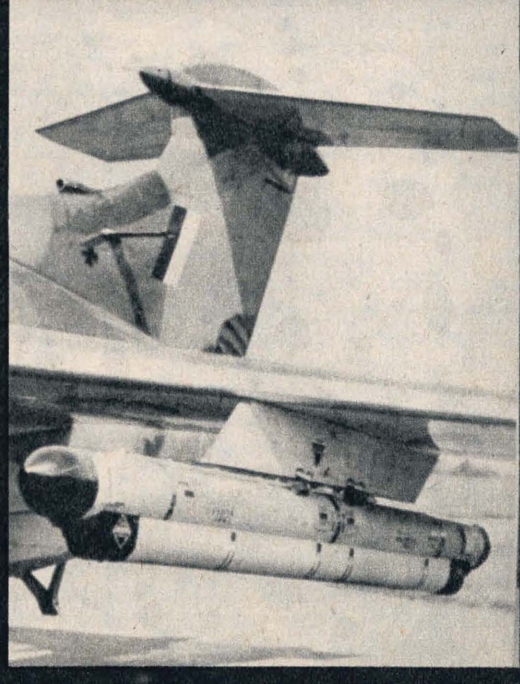
ELEKTRONISCHE GEGENMASSNAHMEN

Mit den elektronischen Gegenmaßnahmen versucht man die Aktivität des Gegners beim Nutzen seiner elektronischen Anlagen zu erschweren oder gar zu unterbinden. Dazu setzt man elektronische Störungen und elektronische Täuschungen ein. So betrachtet die NATO die elektronischen Gegenmaßnahmen als die aktivste Seite der elektronischen Kampfführung für die eigene Gefechtssicherstellung.

Der Einsatz von Störsendern mit raffinierten Verfahren richtet sich einmal gegen die gegnerischen Nachrichtenverbindungen. Durch die Mikroelektronik ist es heute möglich, in einem Gefecht größere Mengen kleiner Wegwerf-Sender abzuwerfen, die den gegnerischen Funkverkehr stark be-

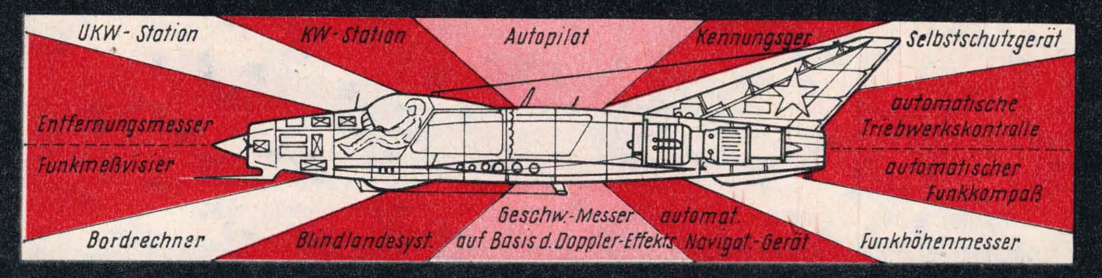






5 Ansicht von Störsendergondeln der Firma Westinghouse seit 1963; der Typ ALQ-119 gehört zur Standardausrüstung der Phantom-Flugzeuge der USAF

6 Ansicht einer Störsendergondel ALQ-101 an einem US-Kampfflugzeug, die in goßem Umfang auch von der NATO eingesetzt wird



einträchtigen. Ein wesentlich größeres Einsatzgebiet für aktive Störer gibt es im Bereich der Kampfmittel. Alle radargesteuerten Waffen sind vom Empfang genauer Oberflächenechos des Zieles abhängig. Daher setzt man z. B. bei Kampfflugzeugen sogenannte Bordstörer ein, die ein Rauschsignal abgeben, um das Radargerät zu täuschen.

Meist kombiniert man die elektronische Störung mit der elektronischen Täuschung. Die imitativen Täuschungen liefern dem Gegner falsche Informationen, sie sollen dem gegnerischen Radar vortäuschen, das Ziel sei woanders. Dazu müssen die ankommenden Radarimpulse sehr schnell ausgewertet und entsprechend verändert zurückgesendet werden. Solche Anlagen baut man in Form von Gondeln auf, die unterhalb des zu schützenden Kampfflugzeuges angebracht werden.

Eines der ältesten Störmittel gegen Radarerfassung ist der schon erwähnte Düppel, der in Massen abgeworfen bzw. mittels Raketen verstreut wird. Düppel sind metallbeschichtete Glasfiber- bzw. Kunststoffstäbchen, Stanniolstreifen oder Drahtstücke, die in ihrer Länge der halben Wellenlänge der gegnerischen Radarsignale entsprechen. Das bedeutet, daß von jedem Düppel eine Radarimpuls-Rückstrahlung erfolgt. Auf dem Kontroll-Radarschirm erscheint durch die vielen Radarechos eine weiße Fläche, hinter der sich das Ziel verbergen kann.

Eine moderne Entwicklung ist der sogenannte intelligente Störer, der im richtigen Zeitpunkt, mit der richtigen Frequenz, Modulation und Intensität in die richtige Richtung Rauschstörsignale abstrahlt.

ELEKTRONISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

Die elektronischen Schutzmaßnahmen sollen die eigenen elektronischen Mittel gegenüber gegnerischen Störungen absichern. Solche Maßnahmen beinhalten Frequenzwechsel, Chiffren und Codes, Geheimhaltung, Täuschungsanlagen, Sendezeitverkürzung und Funkstille. Man erhöht auch die Ausgangsleistung, um stärkere Echos zu empfangen. Verbesserte Antennen bringen eine stärkere Bündelung des Radarstrahls, die ununterbrochene Änderung der Radarfrequenz (Frequenzspringer) verringert die Störmöglichkeiten. Oder es werden die ausgesendeten Radarimpulse codiert, und dann die empfangenen Echos entsprechend decodiert.

In den imperialistischen Staaten arbeiten alle großen Elektronikkonzerne an Anlagen und Geräten für die elektronische Kampfführung. Da die Handlungsabläufe immer schneller werden, erfolgt ein umfangreicher Einsatz der Mikroelektronik, weil erst sie sogenannte „intelligente" Störer mit komplizierten Kleinrechnern und Prozessoren möglich macht. Neuerdings forciert man besonders stark die Verbrauchsmittel in der elektronischen Kampfführung. Darunter sind Düppelraketenwerfer (gegen Radarerfassung), Fackelwerfer (gegen Infrarot- bzw. optische Erfassung) und Wegwerf-Störsender für alle Frequenzbereiche zu verstehen.

7 Mit einer großen Anzahl elektronischer Geräte ausgerüstet ist heute ein modernes Kampfflugzeug
Fotos: Archiv

Der in diesem Beitrag gegebene Überblick kann natürlich die Entwicklungen imperialistischer Länder auf dem Gebiet der elektronischen Kampfführung nur streifen. Aber bedenken müssen wir, daß rund um die Uhr amerikanische Spezialeinheiten und solche der NATO auf den imperialistischen Militärstützpunkten und an den Grenzen der sozialistischen Länder elektronische Spionage betreiben. Sie bedienen sich dazu speziell ausgerüsteter Flugzeuge, Schiffe und Satelliten. Das bedeutet für uns, im militärischen Bereich hohe Wachsamkeit und bewußte Disziplin zu üben bei der Aussendung von elektromagnetischer Strahlung. Selbstverständlich ist es für uns, daß die Armeen der Warschauer Vertragsstaaten mit Mitteln ausgerüstet werden, die sie in die Lage versetzen, im elektronischen Kampf gegen jeden Gegner erfolgreich bestehen zu können.

ING. K.-H. SCHUBERT

Züge in der Röhre



Der Rohrleitungstransport gewinnt heute zunehmend an Bedeutung. Die Erdölleitung „Freundschaft" mit einer Länge von 5500 km und die „Drushba-Trasse" – die Erdgasleitung der sozialistischen Länder – beweisen das. Allein in der Sowjetunion gibt es über 150 000 km Fernrohrleitungen zum Transport von flüssigen und gasförmigen Gütern. Sowjetische Wissenschaftler sind dabei, dem Rohrleitungstransport ganz neue Perspektiven für Schütt- und Stückgüter sowie auch zum Befördern von Personen zu erschließen.

Eine Idee gewinnt Gestalt

Die grundlegende Idee, kleine kolbenartige, aber spurgebundene Wagen in einer geschlossenen Röhre durch Luftdruck vorwärts zu treiben, hatte 1810 der dänische Ingenieur Medhurst, der nach dieser Methode Briefe und Pakete befördern wollte. Diese Idee griff der englische Ingenieur Vallance auf, um mit einer Bahn größeren Maßstabs Personen und Güter von London nach Brighton in einer tunnelartigen Röhre zu transportieren. Vorversuche mit hölzernen Röhren scheiterten.

Im Jahre 1854 wurden in England und Frankreich Patente für die pneumatische Beförderung von Transportbehältern kleiner Durchmesser erteilt. 1863 baute

ZÜGE IN DER RÖHRE

der englische Ingenieur Rammel die erste größere pneumatische Eisenbahn als Verbindung zwischen einem Bahnhof und einem Postamt in London. Die Linie – ein 550 m langer gußeiserner Fahrtunnel von etwa 84 cm Breite und Höhe, dessen halbkreisförmige Decke sich auf den senkrechten Seitenwänden abstützte – diente zum Befördern von Briefen und Paketen in kleinen schienengebundenen Wagen. Eine stationäre Hochdruckdampfmaschine trieb ein Windrad von 6 m Durchmesser an, um den notwendigen Überdruck von 0,1 bar zu erzeugen. Entsprechende Steuereinrichtungen gestatteten den Fahrbetrieb mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h in beiden Richtungen.
Ein Jahr später – 1864 – errichtete Ingenieur Rammel in der Nähe von London die erste Versuchsstrecke zur Personenbeförderung. Sie bestand aus einer 547 m langen gemauerten Röhre, die 3 m hoch und 2,73 m breit war und in der kleine, auf Schienen laufende Wagen sich bewegten, die 30 bis 35 Personen aufnehmen konnten. Die Fahrzeit betrug etwa 50 Sekunden und entsprach damit einer Geschwindigkeit von 30 km/h. Der Zwischenraum zwischen Wagen und Tunnelröhre wurde mit an den Fahrzeugen befestigten Bürsten abgedichtet. Die Versuche mit diesen beiden Bahnen verliefen zwar insgesamt recht günstig, doch war das pneumatische System entsprechend dem damaligen technischen Entwicklungsstand im Vergleich zu anderen Bahnen sehr aufwendig.

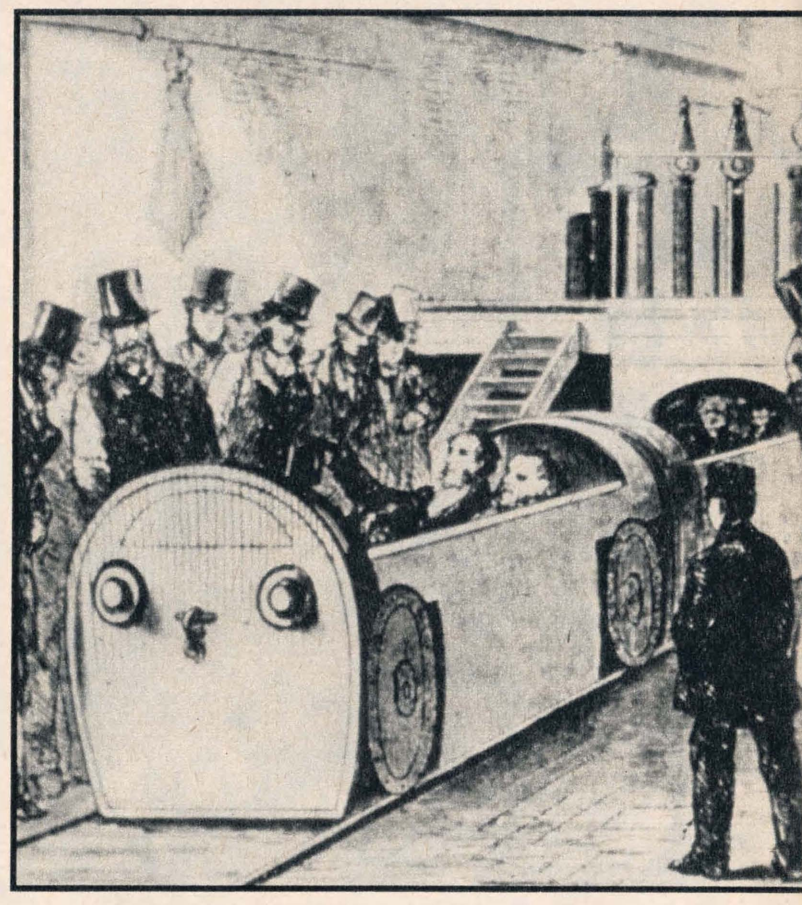


Abb. S. 505 Modellbild der „Pneumo-Metro" von Selenograd
Abb. oben Die pneumatische „Eisenbahn" von London aus dem Jahre 1864
Karte: Streckenverlauf in Selenograd
Fotos: Archiv

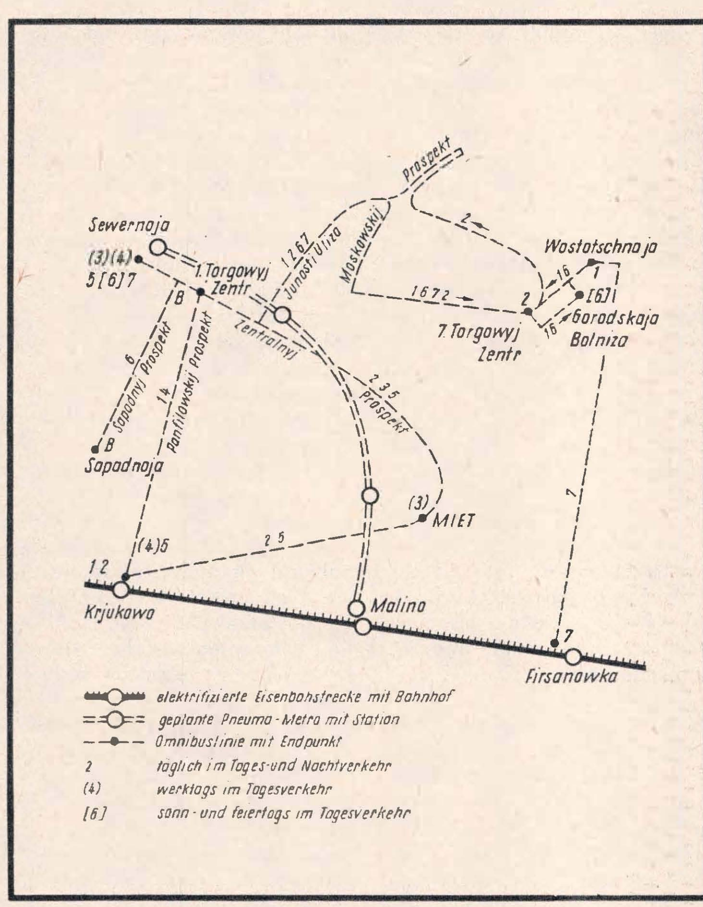
Das Antriebsprinzip

Nach welchem Prinzip arbeiten derartige Vakuumvortriebe? Die Patronen oder Fahrzeuge werden durch Luftdruckdifferenzen bewegt, d. h. vor dem Fahrzeug, das die Kontur der Röhre ausfüllt und daher wie ein Kolben wirkt, wird die Luft aus dem Tunnel abgesaugt, komprimiert und nach hinten ausgestoßen. Die gesamte Röhre ist in mehrere Abschnitte gegliedert, von denen jeder seine eigene Saugluftanlage besitzt, mit der das Vakuum erzeugt und aufrechterhalten wird.
Wird die Schleuse am Anfang der Strecke geöffnet, treibt der Druckunterschied den startbereiten Wagen in die Tunnelröhre. Im weiteren Fahrtverlauf wird dann von den einzelnen

Ventilstationen in jedem Teilabschnitt die Strecke vor dem Fahrzeug luftleer gepumpt und hinter ihm mit Luft ausgefüllt. Beim Bremsen wird umgekehrt vor dem Fahrzeug ein Luftpolster aufgebaut und hinter dem Fahrzeug ein luftleerer Raum erzeugt.

Ein Auffahren von Fahrzeugen ist nicht möglich, da sich zwischen dem stehenden und dem sich nähernden Fahrzeug ein Luftpolster aufbaut: entweder gerät das festsitzende Fahrzeug dadurch wieder in Bewegung, oder das sich nähernde Fahrzeug wird zwangsläufig zum Halten gebracht. Deshalb wird diesem System eine hohe Betriebssicherheit verliehen.



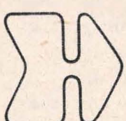


Zu neuem Leben erweckt

1968 begann das Konstruktionsbüro „Transnefte-awtomatika" der sowjetischen Erdöl- und Erdgasindustrie mit Modellversuchen zum Transport von Schütt- und Stückgütern in Röhren. Dem Modell einer Pneumotrasse aus 40-mm-Glasrohr, 25 m lang, folgte eine 250 m lange Versuchsstrecke mit Glasröhren von 100 mm Durchmesser.

Die erste industrielle Versuchsanlage wurde 1971 im Moskauer „Start"-Werk in Betrieb genommen, mit der in einer 180-mm-Leitung Stückgüter aus der Fertigung ins Lager befördert werden.

Seit etwa 1972 besteht eine 2,2 km lange Strecke „Lilo-1" zum Transport von Sand, Kies und Schotter vom Tagebau Schulaweri am Fluß Debeda zum Betonwerk Tbilissi. In dem Rohr von 1020 mm Durchmesser verkehren 20 m lange Züge, die aus auf gummibereiften Rädern laufenden Containerwagen bestehen, welche mit einem Ladefenster versehen sind. Diese wie auch die „Lokomotiven" besitzen eine zylindrische Form mit fünf sternartig angebrachten Rädern, die an der Wand des Rohres laufen. Die „Lokomotiven", die sich jeweils am Anfang und am Schluß des Zuges befinden, tragen Gummidichtungen, die mit der Tunnelwand abschließen, um



das notwendige Druckluftgefälle für den Vortrieb aufbauen zu können. Bereits ein Druckunterschied von 0,1 bar reicht aus, den 25-t-Zug mit 15-t-Kiesladung mit 45 km/h fahren zu lassen; bei einer Steigung von sechs Prozent genügen 0,3 bar. An den Be- und Entladestellen gibt es spezielle Kammern, die den Zug abbremsen. Binnen 60 Sekunden ist der Zug be- oder entladen. All das geschieht automatisch und wird von einem Dispatcher mittels Steuerpult kontrolliert. Mit dieser neuen Technik werden jährlich 640 000 t Schüttgut befördert. Die Kosten hierfür betragen nur rund ein Drittel der für den Lkw-Transport.
Um dem Containertransport in Rohrleitungen den notwendigen wissenschaftlich-technischen Vorlauf zu geben, bestehen in der Nähe Moskaus zwei Versuchsgelände. Beispielsweise wird versucht, statt der Räder Gleitstützen zu verwenden. Geprüft wird auch die Möglichkeit, an Stelle der Druckluft Linearmotore für den Vortrieb zu verwenden, wobei der Stator das Rohr selbst, der Rotor aber eine spezielle Zugmaschine im Inneren des Rohres ist. Ein weiteres Problem, das auf diesen Versuchsanlagen gelöst werden soll, ist der Ersatz der bisherigen Stahlrohre durch Rohre aus Plast und Stahlbeton.

Reisen wir morgen in der Röhre?
So nimmt es dann auch nicht wunder, wenn sowjetische Fachleute eine „Pneumo-Metro" zum Befördern von Reisenden konzipieren. Nach gründlichen Untersuchungen für den Generalplan Moskaus ist dafür eine technisch-ökonomische Studie ausgearbeitet worden. Ein solcher Experimentalabschnitt der neuen Druckluft-Metro – so wird dieses neue Verkehrsmittel in der Sowjetunion bezeichnet – soll nun in der an der Eisenbahnstrecke Moskau–Leningrad gelegenen Moskauer Satellitenstadt Selenograd (siehe Zeichnung) entstehen.
Gegenwärtig übernehmen in Selenograd acht Omnibuslinien den innerstädtischen Verkehr, der zwischen ausgedehnten Industrievierteln, vielen Institutionen und großen Wohngebieten abgewickelt wird. Die Druckluft-Metro beginnt am Bahnhof Malino und führt über 6,2 km zur Station Sewernaja im Industrieviertel im Nordwesten der Stadt. Diese Bahn wird aus zwei nebeneinander liegenden Tunnelröhren mit etwa 3,0 m Breite und 2,4 m Höhe bestehen, die aus 1,8 m langen Stahlbeton-Segmenten zusammengesetzt werden. Die Strecke, an der insgesamt vier Stationen vorgesehen sind, wird teils unter, teils über der Erde verkehren.
Die Züge bestehen aus bis zu zehn hermetisch abgeschlossenen klimatisierten Ganzmetall-Fahrzeugen, von denen jedes 125 Fahrgästen Platz bietet und die von luftbereiften Gummirädern getragen und geführt werden. Die Wagen besitzen kein Antriebsaggregat, weisen den annähernd gleichen Querschnitt wie die Tunnelröhre auf und sind an den Stirnwänden mit Dichtungselementen versehen. Auf jeder Wagenseite sind je sechs Türen angeordnet; außerdem gibt es zwei Stirnwandtüren. Für die Energieversorgung (Beleuchtung, Heizung, Klimatisierung) sorgen in jedem Fahrzeug ein Generator und eine Batterie. Angetrieben und gebremst werden die Züge nach dem eingangs beschriebenen Prinzip des Druckluftgefälles vor und hinter dem Zug. Zusätzlich sind auch mechanische Bremsen vorhanden. Ein Druckluftgefälle von nur 0,3 bar reicht aus, um Geschwindigkeiten von 90 km/h zu erzielen. Bei einer Zugfolgezeit von zwei Minuten können je Stunde und Richtung 37 500 Personen befördert werden.
Sowjetische Fachleute sagen dieser Druckluft-Metro eine große Zukunft für den innerstädtischen und den Ausflugsverkehr voraus. Die Kosten für diese Personenbeförderung betragen nur etwa ein Drittel gegenüber denen, die für eine gewöhnliche Metro notwendig wären; während der Bau der Strecken nur halb so teuer ist. Die vollständige Automatisierung des Betriebes, die hohen Geschwindigkeiten bei geringem Energieaufwand, die Umweltfreundlichkeit der geräuschlosen Züge, die Witterungsunabhängigkeit des Betriebes sind nicht zu unterschätzende Vorteile der „Druckluft-Metro".
Verläuft der Test in Selenograd erfolgreich, bestehen schon neue Pläne für derartige Röhrenbahnen: In Moskau will man die fünf Flughäfen der sowjetischen Hauptstadt Wnukowo I und II, Scheremetjewo, Bykowo und Domodedowo mit einer „Druckluft-Metro" an das Stadtzentrum anschließen.
In Tbilissi soll eine Röhrenbahn das Wohngebiet Warketili mit der Metro-Station Samgori verbinden.

Dipl.-Ing. B. Kuhlmann

Starts von Raumflugkörpern 1976

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astron. Bez.	Datum Startzeit	Land	Form/Masse (kg) Länge (m) Durchm. (m)	Bahnneigung (°) Umlaufzeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Sojus 23 1976-100 A	14. 10. 17:40 h	UdSSR	wie bisherige Sojus, ohne Solarzellenflächen	51,6 89,6	246 269	Kosm.: W. Sudow, V. Roshdestwenski
Marisat 3 1976-101 A	14. 10. 22:50 h	USA	Zylinder/362 2,4/1,9	2,6 1436,2	35 051 36 525	Maritimer Nachrichten- und Navigationssatellit
Meteor 26 1976-102 A	16. 10. 23:05 h	UdSSR	wie frühere Meteor-satelliten	81,3 102,5	871 904	Meteorologischer Beobachtungssatellit
Kosmos 860 1976-103 A	17. 10. 18:15 h	UdSSR	— — — —	65,0 (64,7) 89,6 (104,3)	260 (919) 278 (1 008)	Maritimer Forschungssatellit, Neue Bahn ab 10. 11. 1976
Kosmos 861 1976-104 A	21. 10. 17:05 h	UdSSR	— — — —	65,0 89,6	256 280	Maritimer Forschungssatellit, Neue Bahn ab 20. 12. 1976
Kosmos 862 1976-105 A	22. 10. 9:20 h	UdSSR	— — — —	62,9 709,0	610 39 516	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 863 1976-106 A	25. 10. 14:40 h	UdSSR	— — — —	62,8 89,8	183 370	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Ekran (Stationär T) 1976-107 A	26. 10. 14:55 h	UdSSR	— — — —	0,2 1437,6	35 850 35 850	Nachrichtensatellit für Direkt-Heim-Fernsehempfang; Stationiert über Indischem Ozean
Kosmos 864 1976-108 A	29. 10. 12:45 h	UdSSR	— — — —	82,0 104,9	980 1 021	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 865 1976-109 A	1. 11. 11:30 h	UdSSR	— — — —	72,9 89,8	212 350	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 866 1976-110 A	11. 11. 10:50 h	UdSSR	— — — —	65,0 89,1	182 306	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 867 1976-111 A	23. 11. 16:35 h	UdSSR	— — — —	62,8 91,0	258 418	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Prognos 5 1976-112 A	25. 11. 4:05 h	UdSSR	Zylinder/930 Hauptkörper 1,0/1,8	65,0 5713,0	510 199 000	Sonnenbeobachtungs-satellit
Kosmos 868 1976-113 A	26. 11. 14:40 h	UdSSR	— — — —	65,0 93,3	438 453	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 869 1976-114 A	29. 11. 16:05 h	UdSSR	— — — —	51,8 89,3	202 307	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 870 1976-115 A	2. 12. 0:15 h	UdSSR	— — — —	74,0 95,3	514 560	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 2-16 1976-116 A	2. 12. 2:55 h	UdSSR	wie frühere Molnija 2	62,0 736,0	657 40 608	Aktiver Nachrichtensatellit
China 7 1976-117 A	7. 12. 4:35 h	VR China	— — — —	59,4 91,0	172 479	unbekannt
Kosmos 871-878 1976-118 A	7. 12. 10:20 h	UdSSR	— — — —	74,0 115,4	1 450 1 520	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 879 1976-119 A	9. 12. 12:00 h	UdSSR	— — — —	81,4 88,9	217 241	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 880 1976-120 A	9. 12. 20:10 h	UdSSR	— — — —	66,0 94,4	262 625	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 881 u. 882 1976-121 A+B	15. 12. 1:40 h	UdSSR	— — — —	51,6 88,7 u. 88,5	202 248	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 883 1976-122 A	15. 12. 13:55 h	UdSSR	— — — —	83,0 105,0	975 1 023	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 884 1976-123 A	17. 12. 9:35 h	UdSSR	— — — —	65,0 89,6	178 346	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 885 1976-124 A	17. 12. 12:00 h	UdSSR	— — — —	66,0 94,4	470 513	Wissenschaftlicher Forschungssatellit



Liebe Freunde!
Ich lese jetzt seit zwei Jahren die Zeitschrift „Jugend+Technik" mit Begeisterung. Oft schon habe ich für mich wichtiges Material daraus entnehmen können. Als ich in der Nummer 11/1977 Euren Beitrag über die Neutronenbombe las, kam mir der Gedanke, so etwas als Vortrag in unserer FDJ-Gruppe zu bringen. Mein Freund und ich dachten diesen Gedanken zu Ende und gestalteten einen FDJ-Nachmittag mit diesem Vortrag. Das fand bei allen Jugendfreunden einen guten Anklang.

Rainer Kühne
7812 Lauchhammer-West

Liebe Redaktion!
Leider bekam ich Ihre Zeitschrift vom Dezember 1976 erst vor kurzem in die Hände. In Ihrem Artikel „Loipe '77" schrieben Sie unter anderem über das Wintercamping.
Wir waren im Februar 1976 mit unserem Zelt im Meyensgrund. Dort machten wir die Bekanntschaft mit Ihrem Redakteur Manfred Zielinski. Er unterhielt sich dort mit uns und machte auch einige Fotos.
Nun habe ich eine große Bitte an Sie. Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie uns die Bilder, die dort von uns gemacht wurden, zusenden könnten. Vielleicht erinnert sich Ihr Redakteur an die zwei Hallenser mit ihren Motorrädern, die dort zelteten. Es ist bei uns zur Tradition geworden, jedes Jahr zum Wintercamping zu fahren, und wir haben gute Erfahrungen damit gemacht.
Vielen Dank im voraus für Ihre Bemühungen.

Dietrich Müller, Halle

Lieber Herr Müller!
Die gewünschten Bilder sind bereits unterwegs. Viel Spaß bei weiteren Wintercampingunternehmungen.

Die Redaktion

Ich bin schon seit drei Jahren Leser Eurer Zeitschrift. Deshalb weiß ich, daß Ihr auch Leserfragen beantwortet. Ich würde mich sehr freuen, wenn Ihr mir eine Frage beantworten könntet, die mich sehr interessiert.
Bei Veranstaltungen im Palast der Republik in Berlin sieht man im Hintergrund auf der Bühne zwei große Bildschirme. Auf diesen Bildschirmen sieht man ohne Zeitverzögerung die gleichen Bilder, welche von einer Fernsehkamera aufgenommen werden. Wie funktioniert nun die sofortige Wiedergabe der Bilder?

Andreas Vogel, 79 Falkenberg

... Ein von Fernsehkameras aufgenommenes Bild wird im hauseigenen Farbfernsehstudio bearbeitet. Die Bildsignale werden dann den Bildprojektoren zugeleitet, die die elektronischen Signale in ein farbiges Großbild verwandeln. Diese Projektoren verfügen über Elektronenstrahlsysteme, die etwa mit denen eines normalen Fernsehempfängers zu vergleichen sind. An der Stelle des Bildschirms befindet sich allerdings ein Hohlspiegel mit einer durchsichtigen Steuerschicht, die beim Auftreffen eines mit dem Bildsignal modulierten Elektronenstrahls durch statische Aufladung örtlich deformiert wird. Dieser Hohlspiegel mit der Steuerschicht liegt nun im Strahlengang einer sehr leistungsstarken Xenon-Lampe, die mit einem Strom von über 140 Ampere betrieben wird. Das Licht dieser Lampe durchdringt die Steuerschicht, wird am Hohlspiegel reflektiert und durch die örtlichen Deformationen der Steuerschicht so abgelenkt, daß es zwischen den Lücken eines schrägstehenden Streifenspiegels nach außen treten kann.
Für die Wiedergabe von farbigen Bildern sind drei solcher Systeme in jedem Projektor vorhanden. Die eine Lichtquelle jedes Projektors wird dazu über ein spezielles optisches System in drei Lichtbündel – Rot, Grün und Blau – aufgeteilt. Direkt auf der Projektionsfläche wird dann aus

den einzelnen Farbanteilen das richtige Farbbild „zusammengesetzt“.
Eine umfangreiche Elektronik und das Fachwissen vieler Mitarbeiter der Abteilung Informationstechnik sorgen dafür, daß durch ein gutes Großbild die politische Aussage und die künstlerische Wirksamkeit vieler Veranstaltungen im Großen Saal des Palastes der Republik unterstützt werden können.
(Auszug aus einem Artikel von Gerhard Burmeister, Informations- und Programmheft des Palastes der Republik, März 1978)

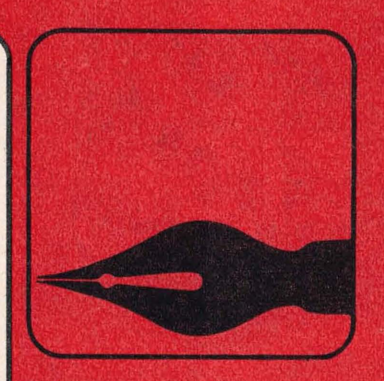
Liebe Freunde!

Im Heft 2/1978 habt Ihr ein Interview mit unserem Rektor Prof. Dr.-Ing. Rolf Schulze veröffentlicht. Ergänzend dazu möchten wir Euch mitteilen, daß an unserer Ingenieurhochschule Köthen ab 1. September 1978 die neue Studienrichtung Biotechnologie eröffnet wird. In dieser Fachrichtung werden im kommenden Studienjahr 20 Studenten immatrikuliert.
In der Fachrichtung Biotechnologie werden technologisch-orientierte Ingenieure für die wissenschaftlich-technische Vorbereitung und für die Durchführung der Produktion in der mikrobiologischen Industrie ausgebildet. Sie haben die Aufgabe, wissenschaftliche Erkenntnisse unmittelbar in die materielle Produktion einzuführen und wissenschaftlich-technischen Vorlauf für neue technologische Prozesse zu schaffen.
Die Absolventen der Fachrichtung Biotechnologie werden Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten für folgende Aufgaben besitzen:
– Auswahl und Berechnung von thermischen, mechanischen, fermentations- und verarbeitungstechnischen Prozessen einschließlich der zu ihrer Durchführung notwendigen Ausrüstungen,
– Modellierung biotechnologischer und verfahrenstechnischer Mikro- und Makroprozesse,
– Weiter- und Neuentwicklung biotechnologischer Prozesse unter Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen Prozeß und Ausrüstung,
– Aufklärung biotechnologischer Vorgänge in Labor-, Pilot- und großtechnischen Anlagen der biotechnologischen Industrie zur Lösung von Problemen der Maßstabübertragung,
– Untersuchung und Einbeziehung des dynamischen Verhaltens bei der Optimierung und beim Betrieb von Anlagen,
– Projektierung von Teil- und Gesamtanlagen der biotechnologischen Industrie.
Der Berufseinsatz der Absolventen ist vorgesehen als Betriebs-, Berechnungs-, Projektierungs-, Versuchs- und Entwicklungsingenieur in den Betrieben der pharmazeutischen Industrie, den Enzymgewinnungs- und -anwendungsbetrieben, den Futterhefe- und Backhefewerken, den Fermentations- und Gärungsbetrieben, den biotechnologisch orientierten Bereichen der chemischen Industrie, der Wasser- und Abwasserwirtschaft sowie in den entsprechenden Projektierungseinrichtungen und wissenschaftlichen Instituten.

Ingenieurhochschule Köthen
Büro des Direktors

Biete

1967/3–12; 1968–71 komplett; 1972/1–10. Ab 1969 mit Typensammlung. Preis 0,30 M je Heft. Gunter Blume, 42 Merseburg, A.-Scheibner-Str. 15.
1968/12; 1969/1–12; 1970 1–12; 1971/1, 2, 3, 6, 8, 9; 1972/4, 6, 8; 1973/5, 6, 9, 10, 11; 1974/1, 3, 4, 8, 9, 12; 1975/2, 3, 4, 8; 1976 2, 4, 6, 7, 10; 1977/6. Klaus Engelmann, 1631 Mückendorf/Sied., Teupitzer Weg 1. Alle Hefte kostenlos.
Jgg. 1955–1976 komplett in Sammelmappen mit allen Typenblättern und Sonderheften; S. Liebscher, 8027 Dresden, Kaitzer Str. 102.
Jgg. 1971; 1972; 1973; 1975; 1976; 1977. Joachim Schlegel, 8706 Neugersdorf, Neuwalder Str. 32.





Auch in Sofia eine U-Bahn!

Ende Dezember 1977 nahm der Ministerrat der Volksrepublik Bulgarien einen Erlaß über den Bau einer U-Bahn in Sofia an. Das Zentrum von Sofia erstickt seit langem in dem Widerspruch zwischen den engen Straßen und den unzähligen Kraftfahrzeugen und Straßenbahnen. In den Spitzenstunden bewegen sie sich im Schneckentempo. Die Fahrt vom Zentrum bis zu den neuen Wohnvierteln erfordert erhebliche Zeit. Die Zahl der Einwohner von Sofia beträgt mehr als eine Million und wird voraussichtlich rapid zunehmen. Auch das Territorium der Stadt wächst schnell, und in den neuen, am Rande der Altstadt entstehenden Stadtvierteln wohnen Hunderttausende von Menschen. Ein mehrgleisiges Verkehrssystem zu schaffen wäre zwar billiger und schneller zu bewerkstelligen, doch das eng gebaute Stadtzentrum gestattet eine solche Lösung des akuten Verkehrsproblems nicht. Als einzige Möglichkeit bleibt der Bau einer U-Bahn.

Der Entwurf entstand unter Berücksichtigung aller Erwägungen von seiten der Historiker, Archäologen und Einwohner Sofias. Der Bau wird dem historischen Erbe in keiner Weise Abbruch tun, sondern im Gegenteil, zur Entdeckung weiterer Geheimnisse der Antike und zu deren Popularisierung beitragen.

Die U-Bahn wird praktisch ein unterirdisches Museum eigener Art darstellen. Die Fahrt in ihr wird eine Reise durch die jahrtausendealte Geschichte des antiken Serdika und mittelalterlichen Sredez sein, da die archäologischen Denkmäler an den U-Bahnstationen freigelegt und aufgestellt sein werden.

Die Stationen werden sich vermutlich nach den Ausgrabungen richten. Für die Konservierung der alten Schätze und deren eventueller Versetzung sind bereits Pläne aufgestellt. Auf den Baustellen werden Bauarbeiter und Archäologen gemeinsam wirken.

Auch die Mineralquellen bleiben erhalten, da die Projektanten allen geologischen und hydrologischen Untersuchungen genau Rechnung tragen.

Der Entwurf der Sofioter U-Bahn vollzog sich in Bulgarien unter enger Mitwirkung und Beteiligung sowjetischer Spezialisten, die als die besten U-Bahn-Bauer in der Welt gelten. Der Entwurf stützt sich auf ihre langjährigen Erfahrungen und zieht alle in letzter Zeit auf diesem Gebiet gemachten Neuerungen und Erfindungen mit in Betracht, wie zum Beispiel die automatische Geschwindigkeitsregelung, die Anwendung der Rechentechnik usw. Die sowjetischen Spezialisten waren Berater beim Bau unterirdischer Bahnen in zahlreichen Ländern wie den USA, Italien, Finnland, der ČSSR, Ungarn u. a.

Der Entwurf entspricht dem sogenannten klassischen Modell, d. h., die drei 52 km langen Strecken werden sich im Stadtzentrum in Form eines Dreiecks schneiden. Die Züge werden eine Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h haben, die Durchschnittsgeschwindigkeit, einschließlich Haltezeit, wird 44 km/h betragen. Die Pläne sehen vor, daß Anfang 1986 die Sofioter U-Bahn ihre ersten Fahrgäste befördert.

Rhein-Main-Donau-Wasserstraße

Im Rahmen von drei Organisationen – RGW, Donaukommission und UNO-Wirtschaftskommission für Europa (ECE) – wurden verschiedene Projekte zur Vereinigung der europäischen Flüsse in einem Netz ausgearbeitet. Bei diesen Projekten zeichnet sich die kühne Idee zur Schaffung eines einheitlichen Wassersystems in Europa ab (Oder – Elbe – Rhein – Main – Donau), das eine direkte Verbindung zwischen Ostsee, Nordsee und Schwarzem Meer gewährleistet. Zur Zeit baut man am Rhein-

Main-Donau-Kanal mit einer Länge von 500 km, er soll voraussichtlich im Jahre 1981 fertiggestellt und in Betrieb genommen werden.

Obwohl die Trasse des Kanals gänzlich über das Territorium der BRD führt, hat dieses Projekt seinem Wesen nach internationalen Charakter, weil es um die Vereinigung von drei internationalen Flüssen geht und außerdem die Interessen vieler Länder des Rhein- und Donaubassins berührt werden. Nach Fertigstellung des Kanals wird die Gesamtlänge der Wassermagistrale Rhein – Main – Donau von der Nordsee bis zum Schwarzen Meer etwa 3500 km betragen.

Die Magistrale hat eine gewaltige Bedeutung für die Wirtschaft und den Fremdenverkehr, denn sie führt durch Mittel- und Südosteuropa und wird 13 Staaten, davon acht Donauländer (BRD, Österreich, ČSSR, Ungarn, Jugoslawien, Rumänien, Bulgarien und die Schwarzmeergebiete der UdSSR) und fünf Nordseeländer (Holland, Dänemark, Norwegen, Großbritannien und Belgien) von Nutzen sein.

Die Rhein-Main-Donau-Magistrale ist von großer Bedeutung, weil sich mit ihr der Weg zwischen dem Schwarzen Meer und der Nordsee im Vergleich zu dem über die Straße von Gibraltar etwa um die Hälfte verkürzt.

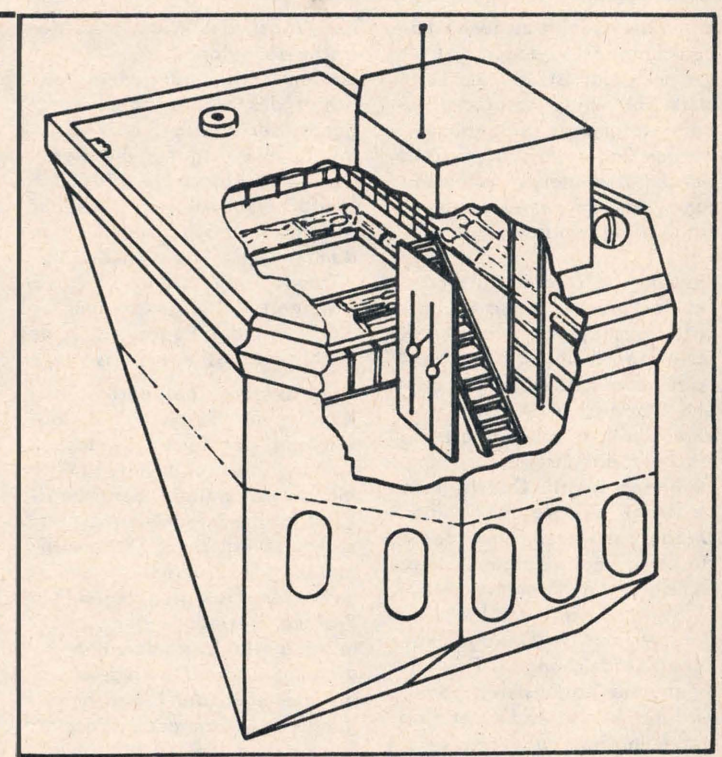
Die verkehrstechnischen und touristischen Möglichkeiten auf der Donau werden bis zum Jahre 1990 noch weiter wachsen, da dann auch die Fertigstellung der Oder-Donau-Wasserstraße zu erwarten ist, durch welche das Schwarze Meer direkt mit der Ostsee verbunden wird. Dann gibt es eine kurze und billige Transportverbindung mit Polen, dem Ostseeraum der UdSSR, Finnland, Schweden, Norwegen und Dänemark. So wird sich auch die Bedeutung des Schwarzen Meeres in bezug auf den internationalen Verkehr bedeutend erhöhen.

Die Rhein-Main-Donau-Wasserstraße ist ein sichtbares Beispiel für die internationale Zusammenarbeit zwischen den europäischen Staaten und entspricht voll und ganz dem Geist der Initiativen der UdSSR zur Verstärkung der Wechselbeziehungen im Bereich der so wichtigen internationalen Wirtschaftsverbindungen.

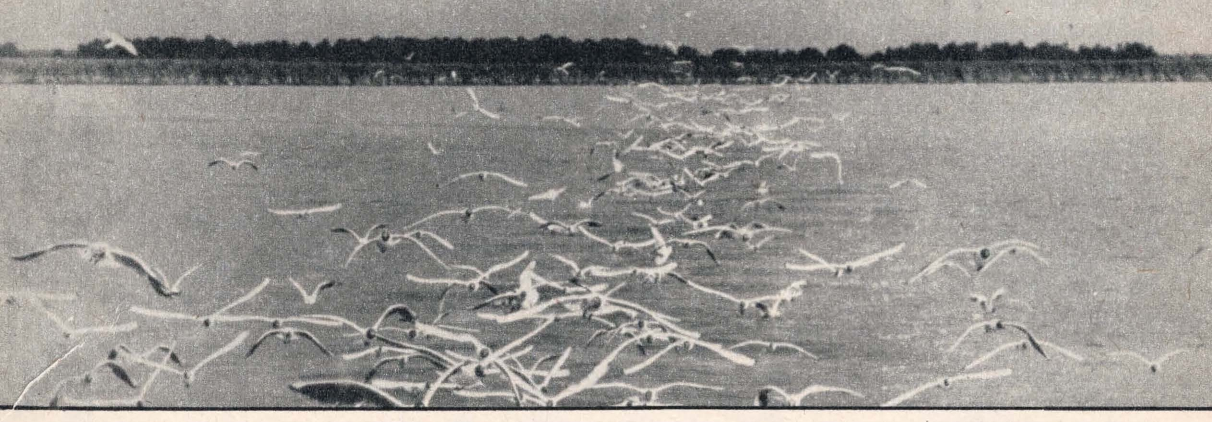
Seenotrettungskapsel umfassend erprobt

Nachdem die gemeinsam von Det norske Veritas und dem Norwegischen Schiffahrtsdirektorat entwickelte Seenotrettungskapsel im Jahre 1976 und Anfang 1977 umfangreichen Erprobungen – Freifalltest aus 18 m Höhe in besetztem Zustand, Seegangsverhalten in rauhem Wellengang, leichte Ortung – erfolgreich unterzogen worden war, erfolgte im Juni 1977 eine umfangreiche Feuerprüfung.

Die Kapsel von 6,5 m × 6,2 m × 6 m (Freibord 1,5 m), die 36 Personen in stoßabsorbierenden Kojen aufnehmen und im Notfall mit einer automatischen Abstoßvorrichtung vom Heck abgesprengt werden kann **(Abb.)**, wurde auf See mit einem durch Ölsperren begrenzten Paraffinteppich umgeben und auch selbst mit einer Paraffinschicht überzogen. Die 4000 l entzündeten Paraffins verursachten für die Dauer von 20 Minuten ein Großfeuer mit Flammenhöhen bis zu 50 m, in dessen Folge die Kabineninnentemperatur um nur 3 °C stieg. Der durch eine starke Isolierschicht – 6 mm Pyrocrete 102, 10 mm Stahl, 200 mm Schlackenwolle, 15 mm Warkhausplatte (von außen nach innen) – geschützte Kapselinnenraum ist hermetisch rauch- und gasdicht von der Außenwelt abgeschlossen und kann für die Dauer von sechs Stunden mit eigenem Atemluftvorrat versorgt werden.



Erfolgreicher Naturschutz



Rumänien gehört zu jenen Ländern Europas, in denen das Wasser noch klar ist und die Luft meist mit ihrer natürlichen Sauerstoffmenge eingeatmet werden kann. Das zu erreichen, werden bedeutende Summen zum Verhüten der Umweltverschmutzung eingesetzt.

Obwohl die Donau Dutzende Städte Europas „wäscht", darunter auch einige Hauptstädte, kann man in ihr in Rumänien noch bedeutende Mengen Barsch und Stör fischen. Arten, die vor einem halben Jahrhundert noch bis über das Eiserne Tor hinaus zu finden waren. Das ist kein Geschenk der Natur, da die Donau bei weitem einer der am stärksten verunreinigten Ströme ist, bis sie in Rumänien einfließt. Aber dank der Meliorationsarbeiten im Deltagebiet, zu denen Eindeichungen, Trockenlegen und Kanalisieren zählen, wird das Wasser auf einer Fläche von mehreren hunderttausend Hektar von den Schadstoffen getrennt. Diese werden bis zur Mündung an Stellen abgesetzt, wo sie sich mit der Zeit zersetzen werden, ohne das Leben der zahlreichen dort wieder lebenden Vögel, des Wildes und der Fische zu gefährden.

Zu den Gewässern, denen der Schutz des Staates zuteil wurde, gehört der Razelm-See in Jurilowka, eine Lagune, die sich über eine Fläche von 78 000 Hektar erstreckt und eines der wichtigsten Fischzuchtbecken in Rumänien ist. Die zwei Kanäle „Dranov" und „Dunavat" haben verringerten Salzgehalt und ermöglichen die Reproduktion des Fischbestandes sowie Fischzucht.

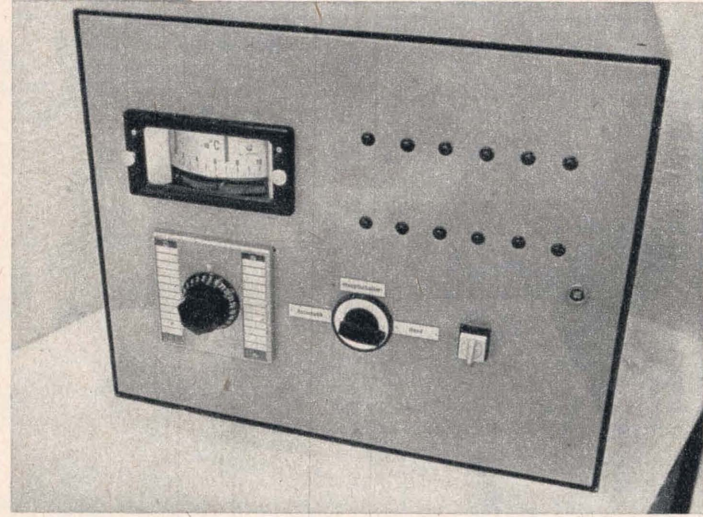
Dank der neu hergerichteten Kanäle, der Deiche mit Schleusen und der Festigung des Küstengürtels Dutzende von Kilometern entlang der Meresküste ist die Lagune für die Aufzucht von Barschen, Seebarben und Karpfen äußerst vorteilhaft geworden. Das grundlegende Problem besteht in der Gewährleistung der hydrologischen Bedingungen der Donaugewässer, da von ihnen die Lebensbedingungen der Fauna des Razelm-Sees abhängen. Natürliche Schutzgebiete wurden auf große Wasserflächen ausgedehnt. Zum ersten Mal nach vielen Jahren wurden die Risse im Gürtel, der die Gewässer der Lagune von denen des Meeres trennt, geschlossen. Mit einfachen „Zäunen" versperrte man die Kanäle, die von der Donau kommen; hier werden die Gewässer filtriert. Das Ergebnis: 80 000 Kilogramm Seebarbe.

An der Meeresküste sollen kleinere Teiche für die Aufzucht der Karpfen hergerichtet werden. Ein alter Kanal, „Buhaz", wird drainiert, um das überflüssige Wasser am Ende des Sinoe-Sees in der Nähe des Midia-Kaps ins Meer abzuleiten. Somit wird der natürliche Fischbestand des Lagunenkomplexes wiederhergestellt, die Reichtümer des Razelm-Sees sind in Sicherheit. Durch die für den Fischfang geschaffenen optimalen Bedingungen, die reine Luft, die Aufbesserung des Fischbestandes, durch einen selektiven Fischfang, durch die Verbreitung und das Akklimatisieren neuer Fischarten, wird der Razelm-See ein unschätzbares Reservoire für die Nutzung der natürlichen Reichtümer.

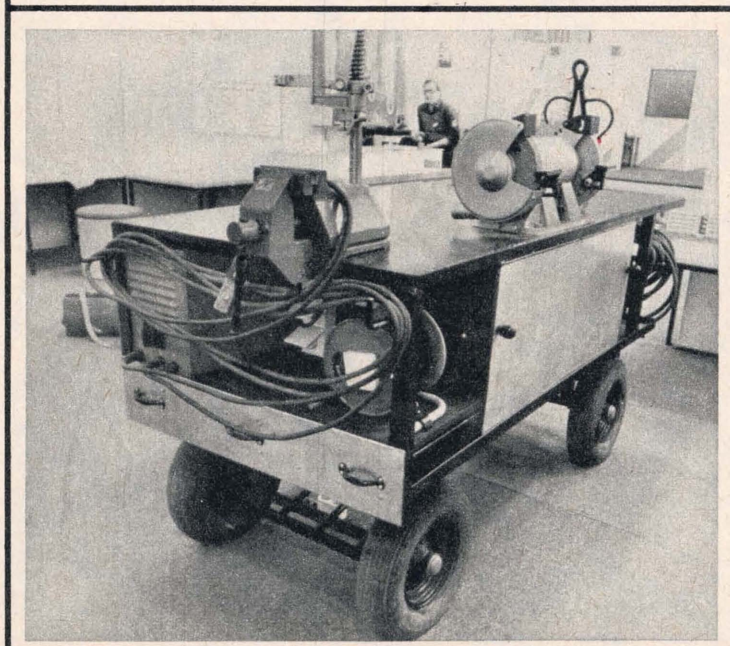
Foto: AGERPRES



Nachnutzung

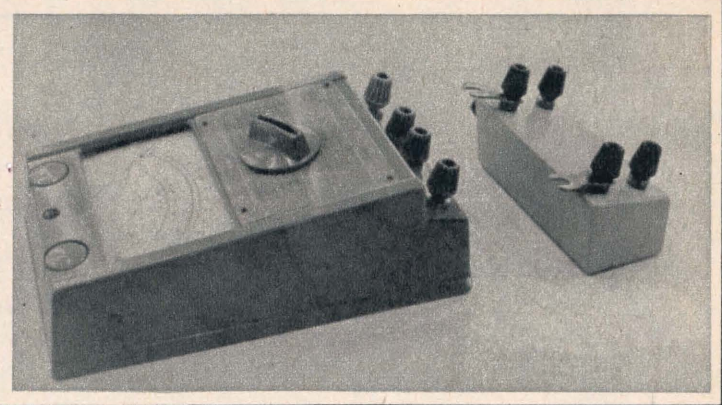


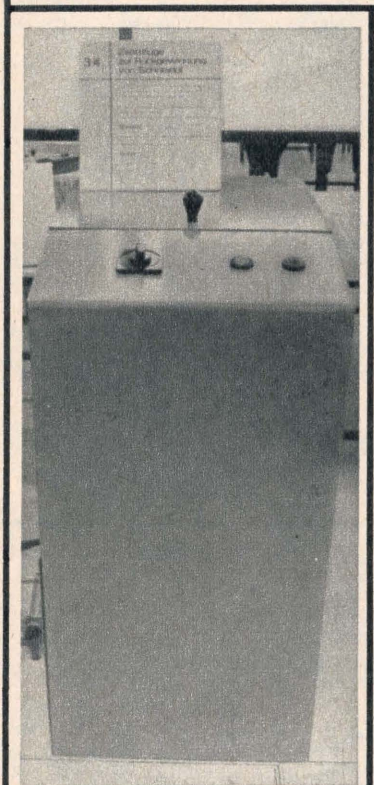
Automatische Temperaturüberwachung in Trockenschnitzellagern
entwickelt von Neuerern des Meisterbereiches BMSR im VEB Zuckerfabrik Oschatz, Betrieb Döbeln,
73 Döbeln, Zuckerfabrik-Str. 3.
Ein Meßschrank kann bis zu 144 Meßstellen aufnehmen. Die Meßwertimpulse werden alle 20 Sekunden auf ein Schaltwerk gegeben und sind am Meßschrank absolut ablesbar. Werden eingestellte Temperaturen über- oder unterschritten, werden akustische und optische Signale ausgelöst. Die Brandgefahr wird stark verringert.

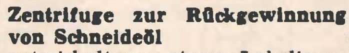


Technikservicewagen für Reparatur in Stallanlagen
entwickelt von der Brigade Technik im
VEG Rippershausen,
6106 Rippershausen.
Tel.: Meiningen 7233
Der Servicewagen enthält Schraubstock, Schweißgerät, Anlagen, Elektro, Handbohrmaschine mit Ständer, Schleifbock, Steckdose, Stromfix mit Handlampe, Werkzeugkasten, Kasten mit Kleinteilen und Schrauben sowie Ersatzteile. Die durch ihn mögliche effektivere Arbeit des Serviceschlossers bringt einen betrieblichen Nutzen von 20 000 Mark.

Wechselspannungsmeßverstärker als Vorsatz für Vielfachmesser
entwickelt von einem Lehrlingskollektiv des
VEB Nachrichtenelektronik Greifswald,
22 Greifswald, Gützkower Landstraße.
Der Wechselspannungsmeßverstärker hilft, den Einsatz von Röhrenvoltmessern einzuschränken. Röhrenvoltmeter werden nur noch zu speziellen Messungen genutzt. Die vorhandenen Vielfachmesser lassen sich universell nutzen.

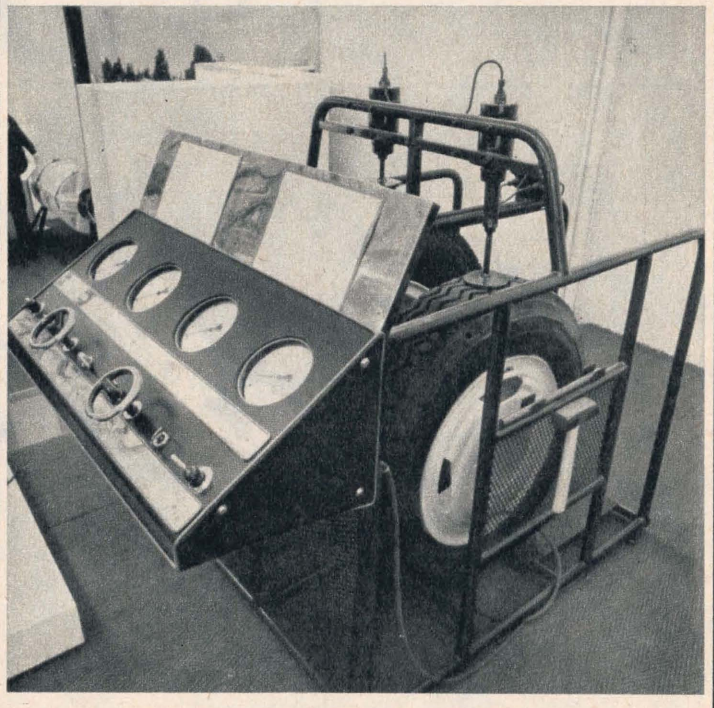






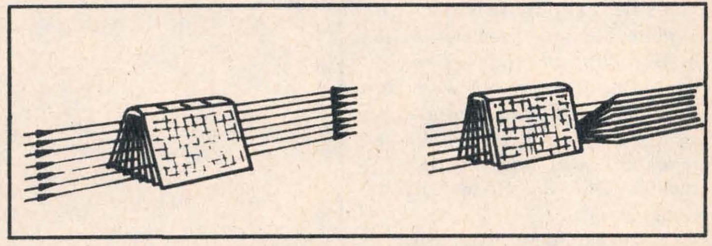
Zentrifuge zur Rückgewinnung von Schneideöl
entwickelt von einem Lehrlingskollektiv aus dem
VEB LMB Güstrow,
26 Güstrow, Speicherstr. 7–8.
Die Zentrifuge wird zur Rückgewinnung von Schneideöl bei den anfallenden Spänen an Fräs- und Bohrmaschinen eingesetzt. 970 Liter Schneideöl können jährlich von sechs Maschinen zurückgewonnen werden.
Fotos: Kersten (4), Zielinski

Automatisches Reifenfüll- und Prüfgerät
entwickelt von einem Jugendneuererkollektiv des
VEB KIK Magdeburg, Betrieb Kraftverkehr „Altmark-Börde“,
324 Haldensleben, Betriebsstelle des KV Salzwedel.
Mittels dieser Reifenfüll- und Prüfanlage wird der zu füllende Reifen in eine entsprechende Box gestellt und über eine Luftdruckanlage gefüllt, die sich nach Erreichen des geforderten Luftdrucks selbständig abschaltet. Die Sicherheit beim Füllen des Reifens und beim Nachrichten des Sprengringes wird so erhöht. Das Exponat bewirkt eine Steigerung der Arbeitsproduktivität und bringt einen Nutzen von 18 000 M.

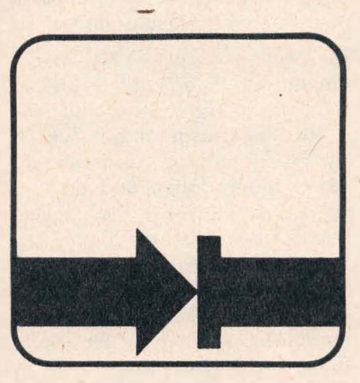


Polarisiertes LICHT

Polarisiertes



1 So kann man sich das Zustandekommen von polarisiertem Licht veranschaulichen: Ein Polarisator, der wie ein „Gitter" wirkt (hier durch ein halb aufgeschlagenes Buch veranschaulicht), läßt nur Licht einer Schwingungsrichtung hindurch (links). Passiert dieses Licht einen zweiten, senkrecht dazu orientierten Polarisator, so wird überhaupt kein Licht mehr hindurchgelassen (rechts).



Die Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten des polarisierten Lichts sind auch heute über die Bereiche von Wissenschaft und Technik hinaus, die polarisiertes Licht von jeher verwenden, nur wenig bekannt. Wahrscheinlich liegt das mit daran, daß die mit solchem Licht zu beobachtenden Erscheinungen unserer täglichen Erfahrung völlig zu widersprechen scheinen.

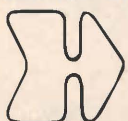
Vor eigenen Versuchen mit solchem Licht schrecken dagegen selbst versierte Bastler zurück, weil die für Fotozwecke erhältlichen Polarisationsfilter ziemlich teuer sind und man für seine Kamera nur ein derartiges Filter braucht, für Experimente dagegen zwei. Es gibt aber viel einfachere Geräte, mit denen man polarisiertes Licht erzeugen kann. Wir wollen hier als Anregung für eigene Experimente zeigen, wie man sich solche Polarisatoren selbst bauen kann.

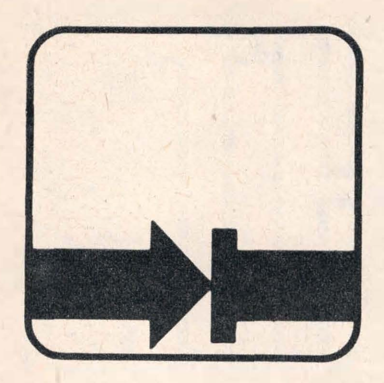
Licht hinter Gittern

Gewöhnliches Licht, wie es z. B. eine Glühlampe erzeugt, schwingt in allen möglichen Richtungen. Um den „Lichtwellen" eine bestimmte Schwingungsrichtung aufzuzwingen, kann man sie am einfachsten durch ein sehr feinmaschiges „Gitter" filtern. Es wird dann nur Licht hindurchgelassen, das parallel zu den „Gitterstäben" schwingt. – Man sagt, das Licht sei parallel zu den „Gitterstäben" polarisiert. In Wirklichkeit kann man so einfache Polarisatoren nur für langwelliges infrarotes Licht verwenden. Für die kurzen Wellen des sichtbaren Lichts müßten die „Gitterstäbe" zu fein werden, um sie überhaupt noch anfertigen zu können.

Reflexionspolarisator

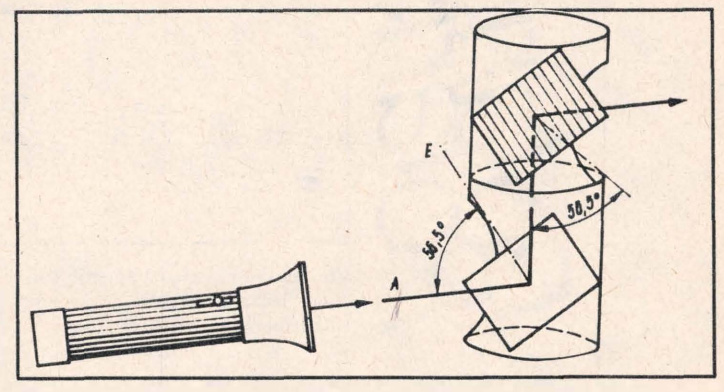
Wird Licht an einer nichtmetallisch glänzenden Fläche, z. B. Glas, Lack, Plast oder einer Flüssigkeitsoberfläche reflektiert, so ist das reflektierte Licht teilweise polarisiert. Wenn es unter einem bestimmten Winkel (für Glas bei 55°) auf die Oberfläche trifft, wird es vollständig polarisiert. Nach diesem Prinzip kann man Polarisatoren von beliebiger Größe herstellen, indem eine Glasscheibe (Diapositivglas oder vom Glaser zurechtgeschnit-





tenes Fensterglas) so in eine geeignete Fassung (beispielsweise in ein Papprohr oder einen Holzkasten) eingebaut wird, daß durch eine Öffnung einfallendes Licht unter dem richtigen Winkel reflektiert wird und aus einer zweiten Öffnung wieder austreten kann.
Abb. 2 zeigt einen ähnlichen Apparat mit zwei Polarisatoren, die „parallel" zueinander stehen. In dieser Stellung tritt ein Maximum an Licht aus. Verdreht man beide Polarisatoren um 90° gegeneinander, so ist das von der ersten Glasplatte reflektierte Licht so polarisiert, daß es von der zweiten Glasplatte nicht reflektiert wird. Das Lichtaustrittsfenster bleibt dunkel, die Polarisatoren sind „gekreuzt".
Derartige Polarisationsapparate eignen sich besonders gut für Werkstoffuntersuchungen. Bei durchsichtigen Materialien kann man nämlich auftretende mechanische Spannungen sichtbar machen, wenn man das Werkstück zwischen die gekreuzten Polarisatoren bringt. Wir können das leicht an Gegenständen aus durchsichtigem Plast, z. B. Polystyrol, beobachten. In Zeichendreiecken, Plastdosen u. a. werden die von der Herstellung her „eingefrorenen" Spannungen als lebhaft bunte Farbstreifen sichtbar. Biegt man an dem Gegenstand herum, so verändern sich die Spannungen, und die Farbstreifen „wandern".

Glasplattensatz
Da das an einer Glasscheibe

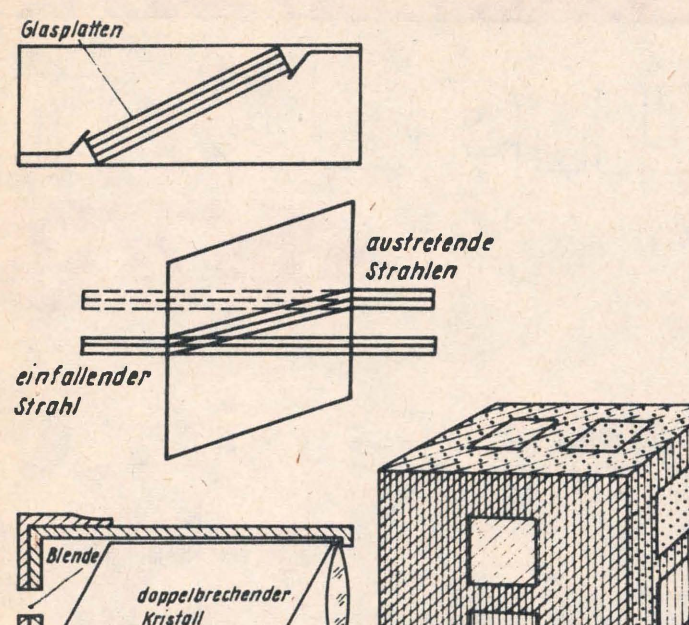


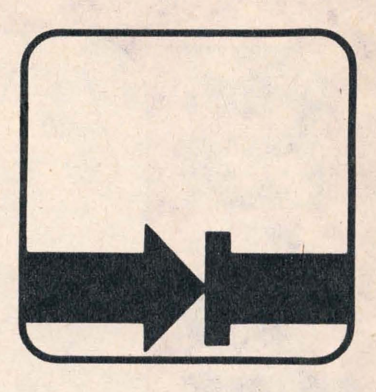
reflektierte Licht polarisiert ist, muß auch das „übriggebliebene", hindurchtretende Licht polarisiert sein. Auch diesen Effekt kann man ausnutzen, um einen Polarisator zu bauen. Um eine einigermaßen vollständige Polarisation zu erreichen, muß man einen Stapel von 10 bis 20 Glasplatten verwenden (Abb. 3).

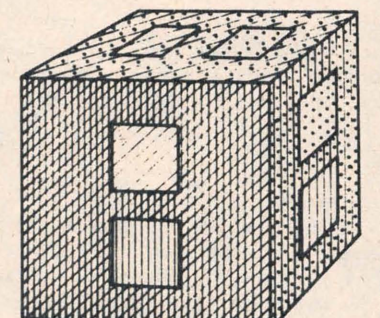
Diese Polarisatoren zeichnen sich durch ihre relative Handlichkeit aus. Beim Hindurchschauen wird man feststellen, daß das Licht des blauen Himmels teilweise polarisiert ist, ebenso wie das Abendrot und der Lichtkegel einer Taschenlampe im Rauch. Verwendet man Deckgläschen für die Mikroskopie als Glasplatten, dann wird der Glasplattensatz so klein, daß man ihn im Tubus eines Schülermikroskops versenken kann. Zusammen mit einem zweiten Polarisator erhält man so auf einfache Weise ein Polarisationsmikroskop, mit dem man zwischen gekreuzten Polarisatoren Kristalle und pulverisierte Gesteine beobachten kann. Zwischen zwei kleinen Glasplattensätzen kann man die Drehung der Polarisationsrichtung durch eine Zuckerlösung bestimmen.

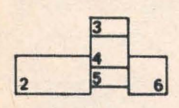
Man bringt dazu zwischen die gekreuzten Polarisatoren (es fällt also zunächst kein Licht hindurch) ein Glasgefäß mit Zuckerlösung. Es wird dann wieder Licht hindurchfallen und erst wieder die dunkelste Stellung erreicht, wenn man die Polarisatoren etwas gegeneinander verdreht. Der Drehwinkel ist bei gegebener Dicke der durchquerten Lösungsschicht ein Maß für ihre Konzentration.

Polarisationsfilter
Zellophan und andere quellfähige Klarsichtfolien können geeignete Farbstoffe orientiert einlagern. Sie werden dadurch zu Polarisationsfiltern. Zum Einfärben eignen sich verdünnte Tinten und Faserschreibernachfülltinten. Man legt die Folie einige Stunden in die Farblösung, spült kurz mit Wasser ab und trocknet









2 Aus zwei Glasscheiben, einem Stück Papprohr und einer Taschenlampe kann man einen einfachen Polarisierungsapparat bauen.

3 Einen Glasplattensatz faßt man am besten in eine Papp- oder Metallhülse.

4 Doppelbrechende Kristalle teilen das Licht in zwei senkrecht zueinander polarisierte Anteile.

5 Die Haidingersche Lupe.

6 An vielen Mineralen und Edelsteinen zeigt die Haidingersche Lupe die für verschiedene Richtungen und Polarisationszustände charakteristischen Farben

sie frei an der Luft hängend. Zu beachten ist, daß nicht alle Tinten geeignet sind. Man muß also etwas probieren. Außerdem stört die Eigenfarbe der Tinten etwas die ohnehin unvollkommene Polarisation.
Für erste einfache Orientierungsversuche sind die Folien dennoch gut. Man kann mit solchen Folien beispielsweise die in der Fotografie angewandte Auslöschung von Lichtreflexen an Fensterscheiben und dergleichen beobachten. Die Farbstreifen an verspannten Werkstücken sind nur mit verfälschten Farben zu sehen.

Doppelbrechung
Viele Kristalle teilen hindurchfallendes Licht in zwei senkrecht zueinander polarisierte Anteile (Abb. 4). Bei manchen Kristallen, z. B. Kalkspat und Natriumnitrat, ist dieser Effekt so ausgeprägt, daß man beim Hindurchschauen Doppelkonturen erblickt. Das nutzt die sogenannte Haidingersche Lupe des Juweliers aus. Wenn man sich einen Natriumnitratkristall selbst züchtet, kann man daraus nach Abb. 5 eine solche Lupe bauen. Die Linse wird auf die Blende scharf eingestellt und der Durchmesser der Blende so gewählt, daß man durch die Lupe zwei Blenden unmittelbar nebeneinander erblickt. Die beiden Fenster entsprechen unterschiedlichen Polarisationsrichtungen.
Die Farbe vieler Minerale und Edelsteine ist von der Polarisationsrichtung des hindurchtretenden Lichts abhängig. Bei normaler Beleuchtung sieht man dann nur eine Mischfarbe. In der Heidingerschen Lupe sind beide Farben getrennt zu erkennen. Auf diese Weise kann man z. B. Rubine von den billigeren Granaten unterscheiden, farbige Quarze (Amethyst, Rauchquarz) von Glasimitationen und grüne Turmaline von Smaragden. Auch Glimmer, den man sich aus grobkörnigem Granit herauspräparieren kann, zeigt diese „Zweifarbigkeit".

R. Becker

Knobeleien

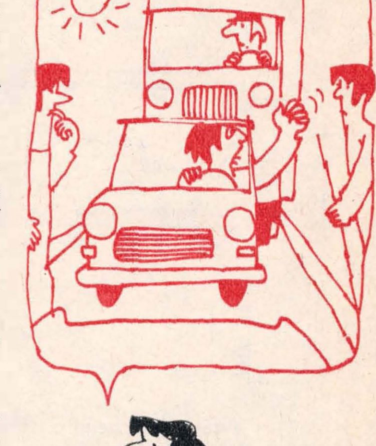
Aufgaben 6/78

Aufgabe 1
Wenn man einen gewöhnlichen Balken ins Wasser wirft, wird er dort immer waagerecht schwimmen (Abb. 1a), nie aber senkrecht (Abb. 1b). Warum eigentlich?

5 Punkte

Aufgabe 2
Zwei Zwillingsbrüder, die gleich groß sind, wollen die Breite einer stark befahrenen Straße messen, haben dafür aber nur einen Gliedermaßstab zur Verfügung, der wesentlich kürzer als die Straßenbreite ist. Wie können sie die Messung ausführen, ohne den Verkehr auf der Straße etwa durch Aneinanderlegen des Maßstabes zu behindern?

3 Punkte

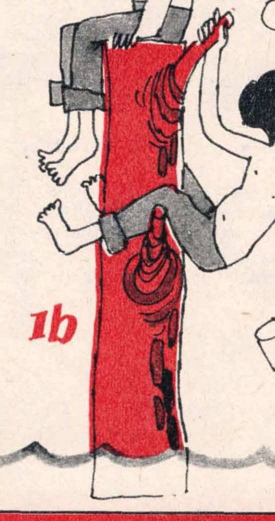


Aufgabe 3
Kann man sechs gleichlange Streichhölzer so anordnen, daß man vier gleichseitige Dreiecke erhält?

2 Punkte

Aufgabe 4
Für einen kleinen Versuch füllen wir ein Glas bis zum Rand mit Wasser und decken es mit einem stärkeren Stück Papier zu (wobei darauf zu achten ist, daß sich zwischen dem Wasser und dem Papierblatt keine Luft befindet). Nun drehen wir das Glas vorsichtig um, indem wir das Papier mit einer Hand festhalten. Lassen wir das Papier danach los (Abb. 2), läuft das Wasser nicht – wie man erwarten würde – aus. Warum?

3 Punkte





Auflösung 5/78

Aufgabe 1
Bei Vernachlässigung der Reibung finden wir aus der Beziehung für die Arbeit $W_1 = W_2$, d. h. $F_1 s_1 = F_2 s_2$, die gesuchte Kraft in der Form:

$$F_1 = \frac{s_2}{s_1} \cdot F_2$$

Für eine Umdrehung gilt hierbei:

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{\frac{1}{2} \cdot (d_{gr}\pi - d_{kl}\pi)}{2 \cdot l \cdot \pi}$$

Somit ergibt sich schließlich:

$$F_1 = \frac{d_{gr} - d_{kl}}{4l} \cdot F_2$$



Aufgabe 2
Für die Zahlen von 0 bis 9 benötigt man 10 Ziffern. Von 10 bis 100 schon 180 Ziffern:

$$\underbrace{\underbrace{10\ 11 \ldots 19}_{20\ \text{Ziffern}}\ \underbrace{20 \ldots 29}_{20\ \text{Z.}}\ \ldots\ \underbrace{90 \ldots 99}_{20\ \text{Z.}}}_{9 \cdot 20 = 180\ \text{Ziffern}}$$

Für die Zahlen 100 bis 199 werden 100 · 3 = 300 Ziffern benötigt. Von 200 bis 299 ebenfalls 300 Ziffern.
Wenn man bei der Zahl 299 angelangt ist, hat man insgesamt 10 + 180 + 300 + 300 = 790 Ziffern geschrieben. Bis 799 sind es also noch 9 Ziffern, die fehlen. Damit kann man noch die Zahlen 300, 301 und 302 schreiben. Die letzte Zahl, die aufgeschrieben wird, ist also 302.
Wir schreiben nun alle durch 5 teilbaren Zahlen heraus:
0; 5; 10; 15; ... ; 300,
oder:
0 · 5; 1 · 5; 2 · 5; 3 · 5; ... ; 60 · 5.
Insgesamt sind also 61 durch 5 teilbare Zahlen unter den aufgeschriebenen.

Aufgabe 3
Wie man durch systematisches Probieren leicht überprüfen kann, muß der Wägesatz die folgenden Gewichte enthalten:
1 g; 2 g; 2 g; 5 g; 10 g; 20 g; 20 g; 100 g; 200 g; 200 g; 500 g und 1000 g.

Die für jede Aufgabe angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle gedacht. Die Redaktion ist aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert.

JUGEND + TECHNIK

Probleme der Wissenschaft

„Jugend + Technik"-Interview

Jugend und Technik, 26 (1978) 6, S. 452 bis 456

Prof. Dr. Dr. h. c. Steenbeck, Vorsitzender des Forschungsrates der DDR und Präsident des Komitees für europäische Sicherheit und Zusammenarbeit der DDR, beantwortet Fragen zum naturwissenschaftlichen Denken und unserer Zeit: Welche Rolle spielen Naturwissenschaft und Technik heute? Kommt es zu einer Verwissenschaftlichung unseres Lebens? Eine Kurzbiographie des international bekannten Wissenschaftlers wird angeführt.

JUGEND + TECHNIK

проблемы науки

Интервью журнала «Югенд унд техник»

«Югенд унд техник» 26(1978)6, с. 452—456 (нем.)

На наши вопросы отвечает проф. д-р Штеенбекк, председатель Научного Совета ГДР и президент Комитета ГДР по европейской безопасности и сотрудничеству. В интервью рассматриваются вопросы роли науки и техники в современном обществе, развития естествознаний. Дается краткая биография этого видного ученого.

JUGEND + TECHNIK

Physik

A. Rutscher

Technische Anwendungen des Plasmas

Jugend und Technik, 26 (1978) 6, S. 457 bis 461

Der vierte Aggregatzustand, das Plasma, ist auf der Erdoberfläche in der Natur sehr selten anzutreffen, obwohl das Universum von Stoff im Plasmazustand erfüllt ist. Erst mit der Entwicklung der Technik hat er in unserem Jahrhundert auch für irdische Verhältnisse erstrangige Bedeutung erlangt. In dem Beitrag werden technische Anwendungen und Perspektiven des Plasmas dargestellt, wie z. B. das Plasmatron, die Plasmaätzung und Plasma-Anzeigesysteme.

JUGEND + TECHNIK

физика

А. Рутшер

Техническое применение плазмы

«Югенд унд техник» 26(1978)6, с. 457—461 (нем.)

Четвертое состояние — плазма — встречается на поверхности Земли очень редко, хотя космос заполнен веществом в плазменном состоянии. Развитие техники наших дней позволило использовать плазму в различных устройствах, например, в плазматроне или в системах с показывающими приборами.

JUGEND + TECHNIK

Elektronik

W. Jehmlich

Optoelektronische Anzeigeeinheiten

Jugend und Technik, 26 (1978) 6, S. 469 bis 473

Optoelektronische Anzeigeeinheiten sind heute das interessanteste und wichtigste Gebiet der optoelektronischen Bauelemente. Sie haben die Aufgabe, elektrische Signale in optische Informationen umzusetzen. In den letzten Jahren waren sie Gegenstand einer sehr intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Unser Beitrag versucht, Stand und Trend der Arbeiter auf diesem Gebiet an Hand der Lumineszenzdioden- und Flüssigkristall-Anzeigen darzustellen.

JUGEND + TECHNIK

электроника

В. Емлих

Оптикоэлектронные показывающие устройства

«Югенд унд техник» 26(1978)6, с. 469—473 (нем.)

Оптикоэлектронные показывающие устройства являются сегодня наиболее интересной и важной областью применения оптикоэлектронных элементов. Их функция — преобразование электрических сигналов в световую информацию. В статье описываются состояние научных работ в этой области и тенденции дальнейшего развития.

JUGEND + TECHNIK

Raumfahrttechnik

A. Karin / A. Chadejew / I. Judin

Kosmodrom

Jugend und Technik, 26 (1978) 6, S. 474 bis 484

Was geschieht in den Tagen, Stunden und schließlich Sekunden vor dem Start eines Raumschiffs auf dem Kosmodrom? Die Autoren, anerkannte sowjetische Raumfahrtspezialisten, berichten in Details über die Technologie zur Vorbereitung der Weltraumschiffe für den kosmischen Flug auf dem ersten Raumflughafen der Erde — dem Kosmodrom in Baikonur.

JUGEND + TECHNIK

космическая техника

А. Карин/А. Халдеев И. Юдин

Космодром

«Югенд унд техник» 26(1978)6, с. 474—484 (нем.)

Что происходит на космодроме в последние дни, часы и секунды перед стартом космического корабля? Авторы, известные советские специалисты по космическим делам, сообщают детально о технологии подготовки космических кораблей для полёта на первом космодроме мира — на космодроме Байканур.

JUGEND+TECHNIK

Landwirtschaft
Jugendpolitik

R. Sielaff

Maschinen für mehr Obst und Gemüse

Jugend und Technik, 26 (1978) 6, S. 493 bis 497

Das Kombinat für Gartenbautechnik in Berlin-Blankenburg entwickelt und konstruiert Maschinen für die Obst- und Gemüseproduktion im Rahmen der internationalen Gesellschaft „AGROMASCH". Eine seiner neuesten Entwicklungen ist eine Verarbeitungslinie für Rosenkohl. Der Beitrag stellt auch die Jugend des Kombinates vor, die in kurzer Zeit eine rege FDJ-Arbeit entwickelt hat.

JUGEND+TECHNIK

сельское хозяйство

Р. Зилафф

Машины для фруктов и свощей

«Югенд унд техник» 26(1978)6, с. 493—497 (нем.)

Комбинат садоводческой техники в Берлин-Бланкенбурге известен своими машинами для производства фруктов и овощей, разрабатываемыми в рамках международного общества «АГРОМАШ». Новинкой является машинная линия для обработки брюссельской капусты, в создании которой активно участвовала молодежь комбината.

JUGEND+TECHNIK

Geologie

Erzgebirge

Jugend und Technik, 26 (1978) 6, S. 501 bis 503

Die geologische Erforschung der Mittelgebirge, die man schon vor einigen Jahrzehnten für im wesentlichen abgeschlossen hielt, ist in den letzten Jahren zu entscheidenden neuen Erkenntnissen gekommen. Im Erzgebirge beziehen sich diese neuen Forschungen auf eine neue Gliederung der geologischen Schichten, die Konsequenzen für mögliche Rohstoffvorkommen haben kann.

JUGEND+TECHNIK

геология

Рудные горы

«Югенд унд техник» 26(1978)6, с. 501—503 (нем.)

Результаты геологической разведки Средних гор, считавшейся завершенной несколько десятков лет тому назад, дали совершенно новые данные, позволяющие пересмотреть ресурсы Рудных гор с точки зрения новых возможностей добычи полезных ископаемых.

JUGEND+TECHNIK

Militärtechnik

K.-H. Schubert

Was ist elektronische Kampfführung?

Jugend und Technik, 26 (1978) 6, S. 504 bis 508

Westliche Militärexperten sind der Meinung, daß vor allem die Beherrschung der elektronischen Kampfführung in einer Auseinandersetzung mit konventionellen Mitteln eine Erfolgschance böte und deshalb schon in Friedenszeiten alle Maßnahmen der elektronischen Kampfführung voll wirksam werden müssen. Mit einer solchen elektronischen Spionage mißachten sie dabei auf das gröblichste das geltende Völkerrecht. Mit dem Gegenstand der elektronischen Kampfführung, ihren Platz in der Konzeption der NATO und ihren technischen Möglichkeiten beschäftigt sich unser Beitrag.

JUGEND+TECHNIK

военная техника

К.-Х. Шуберт

Что такое электронное ведение боя?

«Югенд унд техник» 26(1978)6, с. 504—508 (нем.)

Западные военные эксперты считают, что в войне решающую роль должны играть электронные методы ведения боя, поэтому они стремятся оправдать проводимый странами НАТО электронный шпионаж, нарушающий действующее международное право.

JUGEND+TECHNIK

Verkehrswesen

B. Kuhlmann

Züge in der Röhre

Jugend und Technik, 26 (1978) 6, S. 509 bis 512

Aus dem Jahre 1810 datiert die grundlegende Idee, Wogen mittels Luftdruck durch geschlossene Röhren zu führen. Heute spielt der Rohrleitungstransport besonders für Schütt- und Stückgüter eine Rolle. In der Sowjetunion existiert auch ein Projekt zur Beförderung von Menschen. Der Autor berichtet darüber und legt das Antriebsprinzip dar.

JUGEND+TECHNIK

транспортное дело

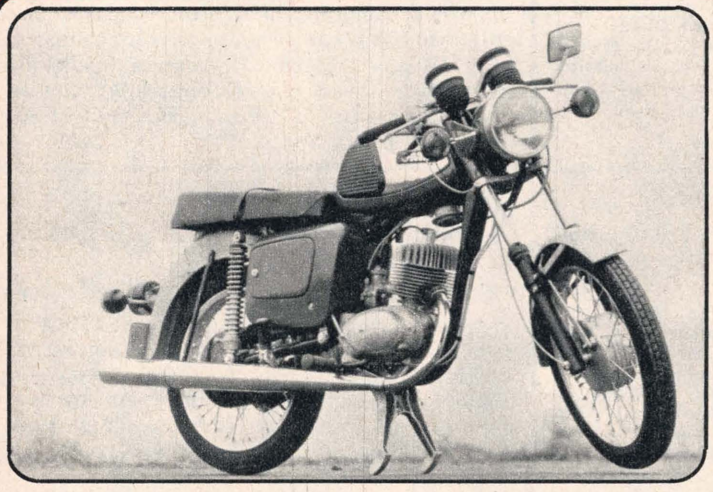
Б. Кульманн

Поезда в трубе

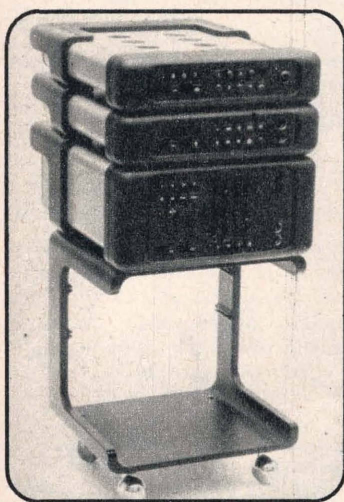
«Югенд унд техник» 26(1978)6, с. 509—512 (нем.)

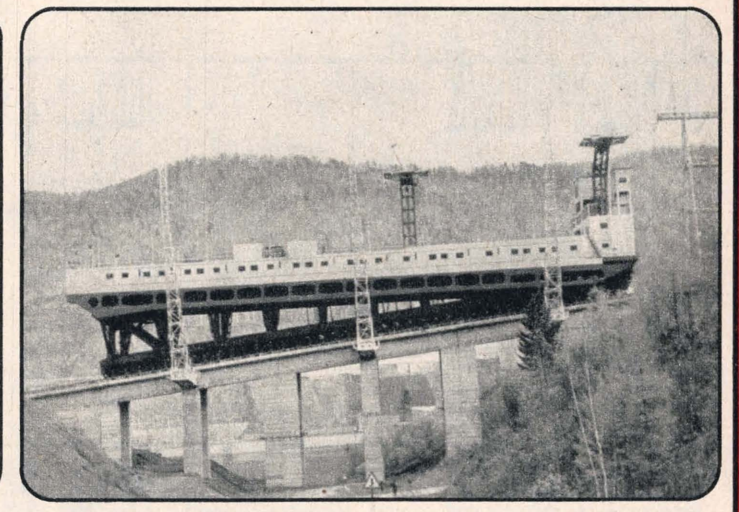
Идея передвижения вагонов с помощью сжатого воздуха в трубе возникла в 1810 г. Сегодня подобный вид транспорта особенно выгоден для перемещения насыпных грузов. В СССР существует также проект для пассажирского сообщения этим методом. В статье сообщается об этом способе транспортировки.

Vorschau 7/78



Kräderkarussell '78
Wir berichten über neue Details an der 150er MZ und dem S 50 und vermitteln einen Vergleich der MZ TS 250/1 mit anderen bekannten europäischen und überseeischen Motorradtypen. Darüber hinaus beschäftigen wir uns mit der Frage „Sicherheit auf zwei Rädern" und stellen wie in jedem Jahr interessante Neu- und Weiterentwicklungen aus verschiedenen Ländern vor.





Gestaltungswettbewerb
Im Heft 12/1977 riefen wir unsere Leser zu einem Gestaltungswettbewerb für ein Kofferradio auf. Über 600 Einsendungen hatte die Jury zu sichten und auszuwerten. Jetzt sind die Entscheidungen gefallen. Eine Auswertung des Wettbewerbs und die Namen der Preisträger veröffentlichen wir in unserem nächsten Heft.

Der wichtigste Wasserweg der Region war unterbrochen, als in Krasnojarsk das seinerzeit leistungsstärkste Wasserkraftwerk der Welt gebaut wurde. Der Staudamm von 124 m Höhe hat den Jenissej in zwei Teile getrennt. Ein Schiffshebewerk von einzigartigen Ausmaßen wurde angelegt; es ermöglicht nun wieder die Fahrt aus dem Jenissej in den Jenissej. Wir stellen das Projekt vor.

Fotos: Efimow; Harnisch; Werkfoto

Kleine Typensammlung

Raumflugkörper | Serie **F**

Jugend + Technik, Heft 6/1978

Progress 1

Das erste unbemannte Versorgungs- und Frachtraumschiff Progress 1 startete die Sowjetunion am 20. 1. 1978 um 8.25 Uhr MEZ. Am 22. 1. 1978 koppelte Progress 1 automatisch am hinteren Kopplungsstutzen der Station Salut 6 an. Die Kosmonauten Romanenko und Gretschko begannen mit dem Umladen der von der Erde geschickten Vorräte. Dazu gehörten Lebensmittel, Ausrüstungsgegenstände, Apparaturen und einige Meßinstrumente. Am 26. 1. 1978 begannen sie mit dem Umtanken von Treibstoff und Wasservorräten mit Hilfe von Preßgas. Die flüssigen Vorräte befanden sich in Druckbehältern in der mittleren Sektion von Progress. Das Ent- und Beladen war am 1. 2. 1978 beendet. Die Gesamtmasse der Fracht, die von Progress zur Station gebracht wurde, machte 2300 kg aus. Am 8. 2. 1978 wurde das Transportraumschiff getrennt und über dem Pazifik zum Verglühen gebracht.

Einige technische Daten:

Herstellerland: UdSSR
Gesamtlänge ohne Kopplungsbolzen: 10,80 m
Größter Durchmesser (Heckring): 3,70 m
Orbitalsektion
Länge (mit Kopplungsteil): 3,20 m
Größter Durchmesser: 2,60 m

Sektion mit Flüssigkeitsbehältern
Länge: 2,80 m
Kleinster Durchmesser: 2,60 m
Größter Durchmesser: 3,16 m
Antriebs- und Steuerungssektion
Länge: 4,80 m
Länge des Steuerungsteils: 2,70 m
Länge des Antriebsteils: 2,10 m
Kleinster Durchmesser: 2,80 m
Masse: etwa 7000 kg

Kleine Typensammlung

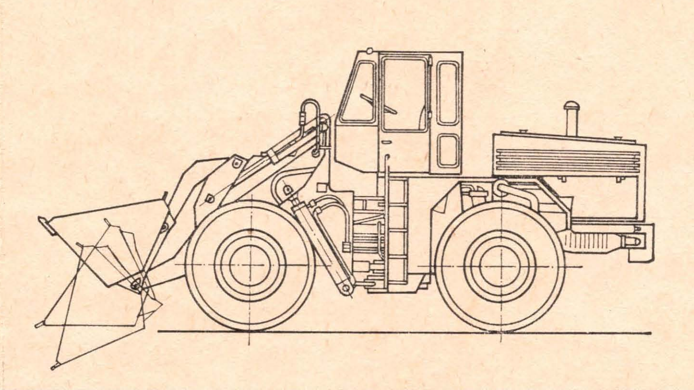
Baumaschinen | Serie **J**

Jugend + Technik, Heft 6/1978

Frontlader L-34

Der L-34 ist ein Frontlader mit Knicklenkung der oberen Leistungsklasse und dient zum Schürfen und Laden von Haufwerk, Gewinnung von leichttrennbaren Erdstoffen sowie Transport über kürzere Entfernungen. Die Knicklenkung verkürzt die Manövrierzeit beträchtlich und erhöht die Wirtschaftlichkeit. Die Kraftübertragung des Antriebsmotors (162 kW) erfolgt über Drehmomentwandler, Viergangwechselgetriebe sowie Planetengetriebe in den Rädern. Somit ist Allradantrieb und abschaltbarer Antrieb der Hinterachse (Umsetzung – Straßenfahrt) möglich.

Das Bremssystem besteht aus selbstnachstellenden hydraulischen Scheibenbremsen mit Druckluftunterstützung, Feststellbremse als Scheibenbremse auf das Getriebe wirkend und Gassperre bei betätigter Feststellbremse.



Einige technische Daten:

Herstellerland: VR Polen
Nutzinhalt Ladeschaufel: 3,4 m³
Nenntragkraft: 7000 kg
max. Ausschütthöhe: 3100 mm
Fahrgeschwindigkeit (vorw./rückw.): 0 km/h bis 39 km/h

Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | Serie **E**

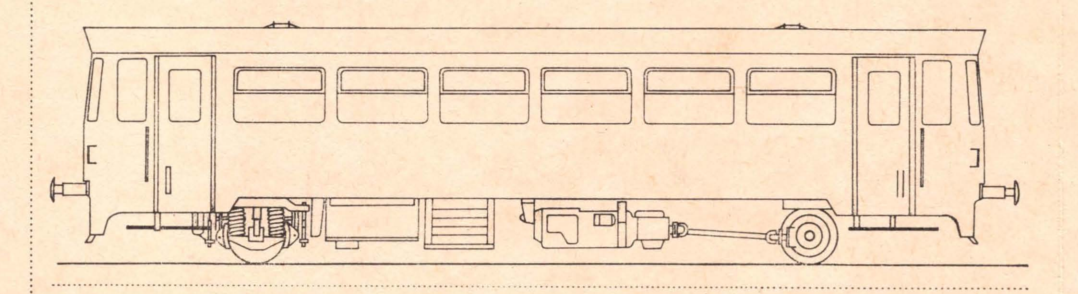
Jugend + Technik, Heft 6/1978

Zweiachsiger Nebenbahntriebwagen M 151.0 der ČSD

Die zweiachsigen Triebwagen aus der Waggonfabrik Studénka sind in Leichtbauweise hergestellt. Der Triebwagen ist dabei in zwei Endführerstände, zwei Einstiegsräume und das dazwischenliegende Fahrgastabteil mit Mittelgang sowie Toilette aufgeteilt. Die Antriebsanlage besteht aus einem Sechszylinder-Viertakt-Dieselmotor und einem angeflanschten hydraulischen Getriebe. Die Kraftübertragung erfolgt vom Motor und dem Getriebe über eine Gelenkwelle auf das Achsumsteuergetriebe. Alle Anlagen sind unterflur angeordnet. Entwickelt wurde auch ein Beiwagen mit gleichem Aussehen und gleichen Abmessungen.

Einige technische Daten:

Herstellerland: ČSSR
Achsanordnung: 1'A'
Spurweite: 1435 mm
Dienstmasse: 19 t
Motorleistung: 210 PS (155 kW)
Höchstgeschwindigkeit: 80 km/h



Kleine Typensammlung

Raumflugkörper | Serie **F**

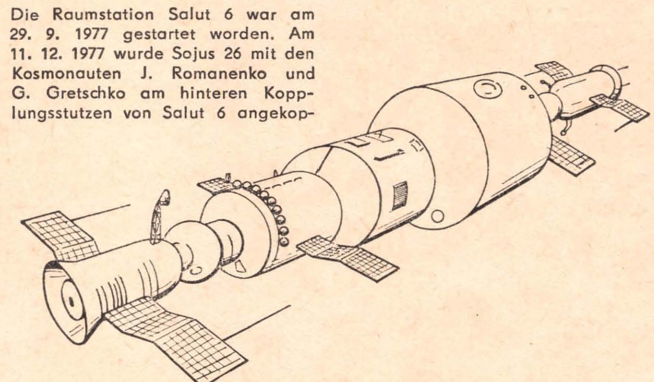
Jugend + Technik, Heft 6/1978

Sojus 27 – Salut 6 – Sojus 26

Einige technische Daten:

	Länge	Durchmesser
Herstellerland: UdSSR		
Gesamtlänge:	16,00 m	max. 4,15 m
Hinterer Umstiegtunnel:	2,40 m	1,00 m
Große Sektion:	5,50 m	4,15 m
Zwischensektion:	1,00 m	4,15 m bis 2,90 m
Mittlere Sektion:	3,80 m	2,90 m
Vordere Sektion:	3,30 m	2,10 m
Masse: 19 000 kg		
Sojus-Raumschiff		
Gesamtlänge:	7,00 m	2,70 m
Masse: 6500 kg		

Die Raumstation Salut 6 war am 29. 9. 1977 gestartet worden. Am 11. 12. 1977 wurde Sojus 26 mit den Kosmonauten J. Romanenko und G. Gretschko am hinteren Kopplungsstutzen von Salut 6 angekoppelt. Am 10. 1. 1978 starteten W. Dshanibekow und O. Makarow mit Sojus 27 und koppelten am nächsten Tag am vorderen Kopplungsstutzen an.
Damit bildeten zum ersten Mal drei Raumflugkörper in der Umlaufbahn eine Einheit, und erstmalig arbeiteten vier Kosmonauten in einer Raumstation. Am 16. 1. 1978, nach fünftägiger gemeinsamer Arbeit, kehrte die zweite Besatzung mit dem Raumschiff Sojus 26 zur Erde zurück. Die Stammbesatzung Romanenko und Gretschko blieb insgesamt 96 Tage und 10 Stunden bis zum 16. 3. 1978 im kosmischen Raum.



Kleine
Raumflu
Jugend
Heft 6/
Progre

Kleine
Baumas
Jugend
Heft 6/
Frontl

(204) Lizenz 1224

Wertvolle Hilfe für die Wettermacher

Bei dieser Abbildung handelt es sich um ein Satellitenwetterbild, welches am 30. 4. 1975 in der Zeit zwischen 9.05 Uhr und 9.18 Uhr MEZ aufgezeichnet werden konnte. Es ist der gesamte europäische Raum sowie das Gebiet bis zum Nordpol und Nordafrika abgebildet.

Der Spektralbereich, in dem der Satellit diese Aufnahme gemacht hat, ist das nahe Infrarot. Die einzelnen Grautöne geben also die Temperatur wieder; weiß ist sehr kalt, schwarz sehr warm. Die Wolkenobergrenzen von sehr hoch liegenden Wolken erscheinen weiß, die am stärksten erwärmten Festlandsgebiete fast schwarz. Die kühleren Meeresoberflächen sind in den wolkenfreien Gebieten deutlich heller getönt als das Festland.

Zum Erkennen der einzelnen Länder legt man sich zur Betrachtung des Bildes zweckmäßigerweise eine Europakarte daneben.

Die Ostsee (1) ist bis auf den nördlichsten Teil des Bottnischen Meerbusens wolkenfrei. Der südliche Teil von Finnland (2) und der südöstliche Teil von Schweden (3) mit seinen großen Seen sind deutlich zu erkennen. Das Gebiet der DDR (4) hat noch wolkenfreien Himmel. Auch das Mittelmeer (5) ist zum größten Teil wolkenfrei. Man erkennt Italien (außer Sizilien), Sardinien und Korsika und einen Teil von Spanien.

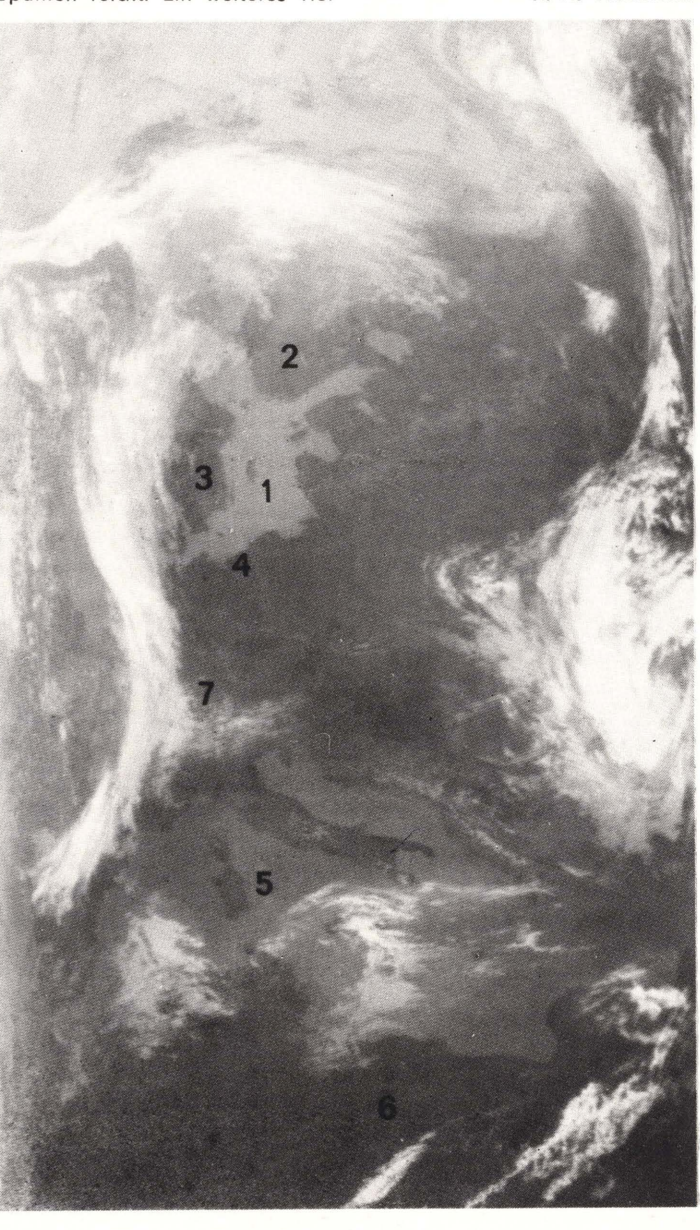
Vergleichen wir die Helligkeit des Mittelmeers mit der Ostsee, so sieht man deutlich, daß letztere noch kälter ist (sie erscheint heller).

Auch auf den Landkomplexen erkennt man den Temperaturunterschied. Nordafrika (6) ist dunkler (also wärmer) als Mitteleuropa. In den Alpen (7) sind die schneebedeckten Berge fast weiß, die schon warmen Täler schwarz.

An den Wolkenformationen ist die Wetterlage zu erkennen. Der östliche Teil Mitteleuropas hat Zwischenhocheinfluß. Bereits über der BRD ist ein Tiefausläufer zu sehen, der über die Schweiz, Südfrankreich bis nach Spanien reicht. Ein weiteres Tief befindet sich über dem Raum des Schwarzen Meeres. Die Wirbelstruktur dieses Tiefs ist deutlich auszumachen; eine Wolkenbrücke verbindet dieses mit einem dritten Tief.

Der Meteorologe hat also die Möglichkeit, anhand eines Wetterbildes sozusagen mit einem Blick die Wetterlage zu überschauen, was für seine Prognosen von großem Nutzen ist.

K.-H. Neumann




Index 32107